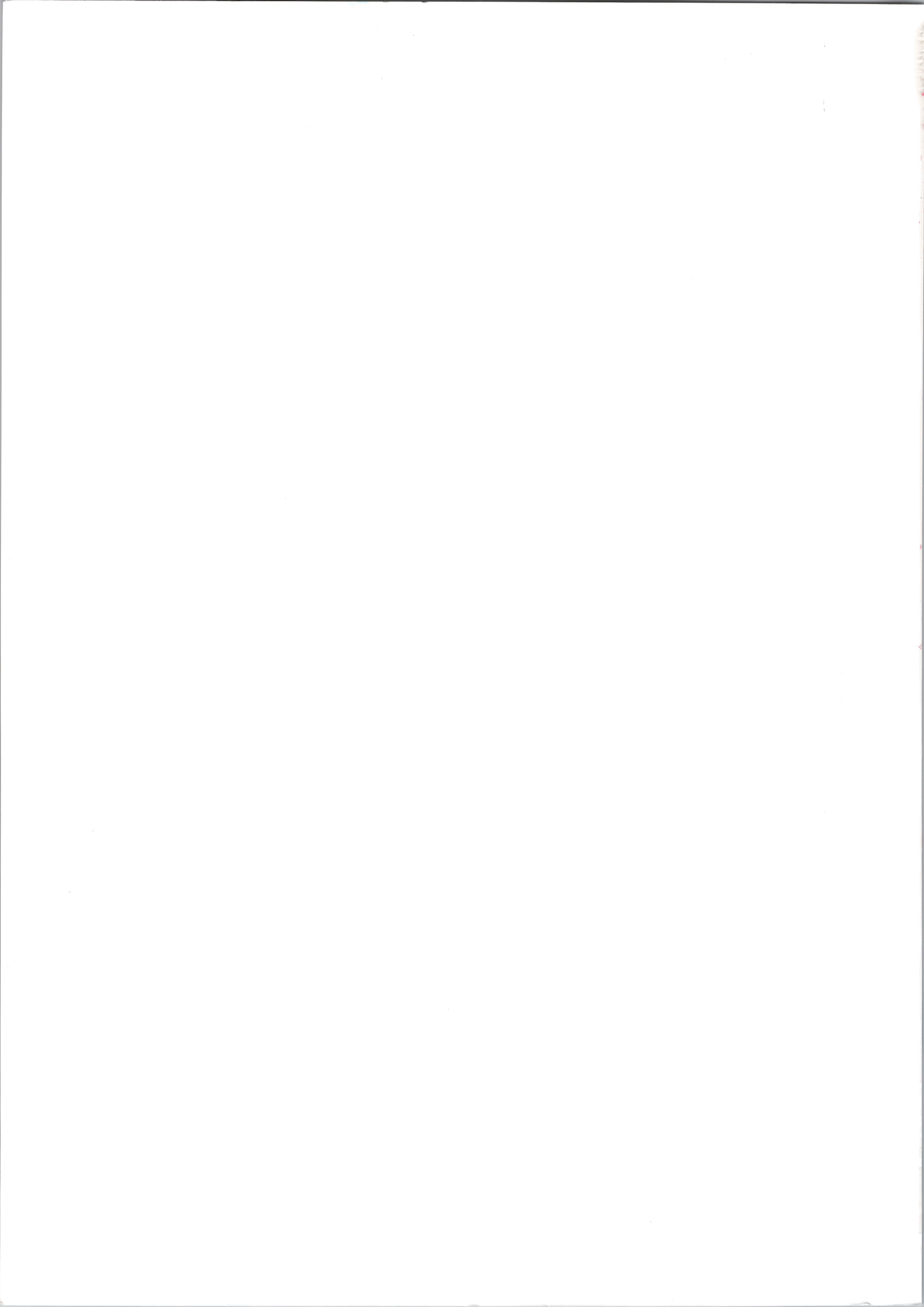


Jahresbericht 2004

Kernenergie in Deutschland





Deutsches
Atomforum e. V.

Jahresbericht 2004

Kernenergie in Deutschland

Herausgeber: Deutsches Atomforum e.V.
Robert-Koch-Platz 4
10115 Berlin

Verantwortlich: Dipl.-Geogr. Volker Wasgindt

Text und Redaktion: Dipl.-Geogr. Volker Wasgindt
Dipl.-Ing. Christopher Weßelmann

Satz, Layout: T. Espey Satz-Layout-Grafik-Beratung, Bonn

Druck: UbiaDruckKöln

ISSN: 1611-9592

Kernenergie in Deutschland

Jahresbericht 2004





Liebe Leserinnen, liebe Leser,

neben der Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) war das Jahr 2004 in Deutschland energiepolitisch geprägt von der Diskussion um den Emissionshandel und das Energiewirtschaftsgesetz. Mit dem Emissionshandel werden erstmals mittels eines marktwirtschaftlichen Ansatzes die CO_2-Vermeidungskosten einzelner energiepolitischer Instrumente bzw. unterschiedlicher Energiewandlungstechnologien vergleichbar. Da Deutschland im Rahmen des kürzlich in Kraft getretenen Kyoto-Protokolls die ambitioniertesten nationalen CO_2-Reduktionsverpflichtungen eingegangen ist, stellt der Emissionshandel gleichzeitig für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Energieversorgung eine große Herausforderung dar. In Umsetzung der so genannten EU-Beschleunigungsrichtlinien muss das neue Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) auf einen ausgewogenen Ausgleich von Wettbewerb und Versorgungssicherheit ausgerichtet sein. Deutschland wird als letztes der „alten" EU-Mitgliedstaaten künftig eine Regulierungsbehörde für die Netzinfrastruktur im Strom- und Gasmarkt einrichten. Bei der Umsetzung und Weiterentwicklung beider Rahmenbedingungen kommt einer weitsichtigen und auf den Standort Deutschland ausgerichteten nationalen Energiepolitik auch in Zeiten größerer internationaler Harmonisierung eine zentrale Bedeutung zu. Übergeordnetes Interesse einer solchen Politik, die sich an marktwirtschaftlichen Kriterien und der Minimierung bürokratischen Aufwandes orientiert, muss sein, dass am Energiestandort Deutschland auch weiterhin Investitionen möglich sind.

Emissionshandel und EnWG zielen auf zwei Aspekte, die zu den Vorzügen der Stromerzeugung aus Kernenergie zählen: Wirtschaftlichkeit und Klimavorsorge einerseits und Versorgungssicherheit andererseits. Die Kernenergie hält im abgelaufenen Jahr erneut mit 27,5 % den größten Anteil an der Brutto-Stromerzeugung in Deutschland – im Bereich der Grundlast lag dieser Anteil sogar bei rund 50 %. Das Gesamtbetriebsergebnis der deutschen Kernkraftwerke konnte im Jahr 2004 mit 167,1 Mrd. kWh gegenüber 2003 sogar noch leicht gesteigert werden. Im internationalen Vergleich belegen die deutschen Kernkraftwerke seit Jahrzehnten, so auch 2004, die Spitzenpositionen in punkto Leistungsfähigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit.

Diese Vorzüge der Kernenergienutzung und ihre Bedeutung für die Volkswirtschaft werden in der veröffentlichten Meinung mehr und mehr registriert und abgebildet. In Presse und Medien häufen sich sachliche und objektive Berichte, die sich mit der nach wie vor von der Politik nicht beantworteten, zentralen Frage im Zusammenhang mit dem deutschen Verzicht auf die Kernenergie auseinandersetzen: Ist derzeit eine kosteneffiziente Klimavorsorge ohne Kernenergie möglich? Deutsche Industrieverbände wie der BDI und der DIHK und internationale Umweltschützer wie der Greenpeace Gründer Patrick Moore und der ehemalige Bischof von Birmingham, Hugh Montefiore, antworten darauf in bemerkenswerter Einmütigkeit mit „Nein". Begründet wird dies vor allem auch mit dem weltweit steigenden Energiebedarf. Der ehemalige Bundeswirtschaftsminister Werner Müller hat zu der Frage bereits 2001 Stellung bezogen: durch den „Ausstieg" verteuere sich die deutsche Klimavorsorge um 256 Mrd. Euro.

Nach den Ergebnissen einer vom DAtF in Auftrag gegebenen repräsentativen Allensbach-Umfrage glauben mittlerweile 53 % der Deutschen, dass man langfristig nicht auf den Einsatz der Kernenergie verzichten könne. Rückenwind erhält dieser Trend durch die internationale Entwicklung der Kernenergie. 2004 stieg die weltweite Stromproduktion um 3,7 % an. 441 Reaktorblöcke sind gegenwärtig in 31 Ländern in Betrieb. Derzeit befinden sich weltweit 22 Kernkraftwerksblöcke in neun Ländern im Bau. Neben den Entscheidungen für den European Pressurized Reactor (EPR) in Finnland (im Bau) und Frankreich (Baubeginn 2007) ziehen auch andere europäische Staaten wie Großbritannien, Italien oder Polen die Kernenergie wieder grundsätzlich in ihre energiepolitischen Überlegungen mit ein. Die IEA prognostizierte jüngst auf ihrer Tagung in Paris, dass bis zum Jahr 2020 wenigstens 60 neue Blöcke weltweit ans Netz gehen werden, um die steigende Energienachfrage zu decken. Dabei befinden sich die energiehungrigen Staaten zu allererst im asiatischen Raum – vor allem China. Diese Faktenlage und der zunehmende Wettbewerb um Primärenergieträger hat die europäische Nuklearbranche bei der ersten European Nuclear Assembly im November 2004 in Brüssel zum Anlass für eine gemeinsame „Declaration on Europe's Future Use of Nuclear Energy for Power Generation" genommen. Unsere Branche streicht in der Deklaration, die sich an die Entscheidungsträger der EU richtet, den wichtigen Beitrag der Kernenergie zu einer auch künftig wirtschaftlichen, versorgungssicheren und klimafreundlichen europäischen Stromversorgung heraus.

Zurück nach Deutschland: Die kernkraftwerksbetreibenden Unternehmen stehen uneingeschränkt zur Vereinbarung mit der Bundesregierung. Die Verständigung hat zur Beruhigung der Diskussion um die friedliche Nutzung der Kernenergie beigetragen. Damit entwickelt sich zugleich die Grundlage für eine sachliche Diskussion über die Kernenergie und ihre zukünftige Rolle. Trotzdem gibt es Konfliktpotenzial mit dem BMU zu wesentlichen Fragen, angefangen von den bundesaufsichtlich durchgedrückten Anfragen zu Biblis und Philippsburg, über Tendenzen zur Veränderung der Sicherheitsphilosophie im Rahmen einer geplanten „Aktualisierung des technischen Regelwerkes", bis hin zum so genannten Ein-Endlager-Konzept, das mit der Verständigung nicht vereinbar ist. Wir sind in diesen Fragen wachsam und werden unsere Position halten.

Ungeachtet dessen kann unsere Branche auf ein erfolgreiches Jahr zurückblicken. Die Vorzeichen für das Jahr 2005 sind ebenfalls sehr positiv. Die sachliche Darstellung der Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der Technologie sowie des nachhaltigen Beitrags der Kernenergie zum Energiemix haben zu der langsam beginnenden Trendwende in der veröffentlichten Meinung geführt. Dieses zarte Pflänzchen gilt es auch weiterhin durch fundierte und ideologiefreie Arbeit zu pflegen.

In Verbundenheit

Dr. Walter Hohlefelder
Präsident Deutsches Atomforum e. V.

Betriebsergebnisse 2004

Im Jahr 2004 wurden in den 18 in Betrieb befindlichen deutschen Kernkraftwerken insgesamt 167,1 Milliarden Kilowattstunden (kWh) Strom erzeugt. Damit wurde die Produktivität des Vorjahres (2003: 165,1 Mrd. kWh) übertroffen. Zum sechsten Mal in Folge Spitzenreiter sowohl unter den deutschen Kernkraftwerken als auch weltweit wurde im vergangenen Jahr Isar 2 mit einer Stromerzeugung von 12,2 Mrd. kWh bei einer Leistung von 1.475 Megawatt (MW).

Strom aus Kernenergie steht praktisch rund um die Uhr zur Verfügung und stellt so einen Grundpfeiler der Versorgungssicherheit in Deutschland dar. Im Durchschnitt waren die deutschen Kernkraftwerke im vergangenen Jahr 7.886 Stunden – von 8.784 Jahresstunden – für die Stromerzeugung verfügbar. Das entspricht 89,8 Prozent der Gesamtzeit (2003: 87,7 Prozent). Gleichzeitig leistete die Kernenergie einen wesentlichen Beitrag zur Klimavorsorge: Jedes Jahr werden in Deutschland durch die Kernenergie so viele CO_2-Emissionen vermieden wie jährlich im gesamten Straßenverkehr ausgestoßen werden. Die wettbewerbsfähige Stromerzeugung aus Kernenergie trug im Jahr 2004 einmal mehr zur Stärkung des Wirtschafts- und Energiestandortes Deutschland bei.

Kernenergie in Deutschland 2004 Betriebsergebnisse

Kernkraftwerk	Nennleistung		Brutto-Stromerzeugung		Zeitverfügbarkeit*		Arbeitsverfügbarkeit**	
Jahr	Brutto MW	Netto MW	in MWh 2004	in MWh 2003	in Prozent 2004	in Prozent 2003	in Prozent 2004	in Prozent 2003
Biblis A	1.225	1.167	10.217.124	2.853.819	95,57	27,46	95,21	26,57
Biblis B	1.300	1.240	9.282.978	8.283.663	83,21	75,68	82,46	75,32
Brokdorf KBR	1.440	1.370	11.615.359	11.115.984	94,80	90,22	94,65	90,11
Brunsbüttel KKB	806	771	5.073.055	5.099.079	74,49	78,51	73,34	76,31
Emsland KKE	1.400	1.329	11.762.811	11.708.140	96,26	95,91	96,08	95,84
Grafenrheinfeld KKG	1.345	1.275	10.673.434	10.823.259	91,75	93,56	91,63	93,39
Grohnde KWG	1.430	1.360	11.331.131	11.579.328	93,86	95,24	93,59	95,00
Gundremmingen KRB B	1.344	1.284	10.810.558	11.028.480	93,43	95,03	91,31	94,38
Gundremmingen KRB C	1.344	1.288	8.892.335	10.440.965	76,81	90,54	74,87	89,16
Isar KKI 1	912	878	7.047.532	6.576.107	90,89	88,73	89,06	87,36
Isar KKI 2	1.475	1.400	12.239.486	12.323.240	95,57	96,93	95,39	96,53
Krümmel KKK	1.316	1.260	10.052.718	9.908.703	89,09	89,15	87,73	88,16
Neckar GKN I	840	785	6.405.138	6.508.853	94,15	94,79	89,71	90,54
Neckar GKN II	1.365	1.269	11.200.110	11.298.890	92,95	95,99	92,87	95,80
Obrigheim KWO	357	340	2.739.930	2.588.884	93,98	88,44	93,80	88,29
Philippsburg KKP 1	926	890	6.631.920	6.711.460	84,54	87,09	83,52	86,00
Philippsburg KKP 2	1.458	1.392	10.863.848	11.626.134	86,99	94,00	86,87	93,48
Stade KKS***	672	640	–	4.864.733	–	99,98	–	99,94
Unterweser KKU	1.410	1.345	10.220.012	9.747.672	87,78	89,98	87,37	88,34
gesamt******	**21.693**	**20.643**	**167.059.479**	**165.087.393**	**89,78**	**87,66**	**89,15**	**87,03**

* Zeitverfügbarkeit: Maßstab in Prozent für die zeitliche Einsatzfähigkeit eines Kraftwerks. Ergibt sich aus dem Bezugszeitraum (z. B. Jahr) und der Zeit, in der die Anlage in diesem Zeitraum verfügbar ist.

** Arbeitsverfügbarkeit: Maßstab für die Arbeit (z. B. kWh) in Prozent, die ein Kraftwerk im Bezugszeitraum erzeugen könnte. Ergibt sich aus der Nennarbeit (theoretisch möglich = 100 %) und der Arbeit, die die Anlage technisch und betrieblich erzeugen könnte.

*** am 14. November 2003 außer Betrieb genommen

**** inkl. Rundungen, Nennleistung für 2004



Kernenergie-Chronik 2004

Die im Jahr 2003 in Betrieb befindlichen 19 deutschen Kernkraftwerke haben insgesamt 165,1 Mrd. kWh Strom (brutto) erzeugt.

Sechs der zehn weltweit besten Produktionsergebnisse bei der Stromerzeugung aus Kernenergie wurden im Jahr 2003 von deutschen Kernkraftwerken erzielt. Ende des Jahres 2003 waren 439 Reaktorblöcke in 31 Ländern in Betrieb.

Im Jahr 2003 betrug der Primärenergieverbrauch in Deutschland 493,1 Mio. t Steinkohleeinheiten (SKE).

Januar

Das finnische Unternehmen Teollisuuden Voima Oy (TVO) hat am 07. Januar den Antrag für den Bau eines Kernkraftwerks vom Typ EPR (European Pressurized Water Reactor) in Olkiluoto gestellt.

Das Hessische Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) erteilte der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) am 12. Januar einen atomrechtlichen Vorbescheid für die Erweiterung und den Ausbau des internationalen Beschleunigerzentrums.

Das Europäische Parlament (EP) sprach sich am 13. Januar grundsätzlich für das von der EU-Kommission vorgeschlagene „Nuclear Package" aus.

Das Öko-Institut teilte am 26. Januar mit, dass es die Überarbeitung der Benken-Studie (Standort für ein geplantes Endlager für radioaktive Abfälle in der Schweiz) eingestellt hat.

Februar

Am 04. und 05. Februar fand in Berlin die Wintertagung 2004 des Deutschen Atomforums e.V. (DAtF) unter dem Motto „Kernenergie und Versorgungssicherheit in der erweiterten Europäischen Union" statt. Das DAtF sieht die Kernenergie europaweit im Aufwind. In seiner Eröffnungsansprache übte der Präsident des DAtF, Dr. Gert Maichel, deutliche Kritik an den Plänen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zu Fragen der Endlagerung.

Die ersten großen Bauteile für das Fusionsexperiment Wendelstein 7-X kamen am 26. Februar im Teilinstitut Greifswald des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP) an.

Der finnische Minister für Industrie und Handel, Mauri Pekkarinen, eröffnete Ende Februar feierlich die Aushubarbeiten für den dritten Kernkraftwerksblock am Standort Olkiluoto.

März

Das BMU erklärte am 01. März, dass das Konzept der Betreiber, Kernkraftwerke durch künstlichen Nebel vor drohenden gezielten Flugzeugabstürzen zu schützen, in seiner derzeitigen Form nicht geeignet sei, den Schutz der Anlagen deutlich zu verbessern. Zu diesem Ergebnis sei das BMU aufgrund einer Begutachtung des Konzeptes durch die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH (GRS) gekommen. Diese Behauptung sei sachlich falsch, teilte die E.ON Kernkraft GmbH am selben Tag mit.

Die Bauarbeiten für das Brennelement-Zwischenlager am Standort Biblis haben am 01. März begonnen.

Die Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) der Technischen Universität München in Garching erzeugte am 02. März die ersten Neutronen.

Die beruflich strahlenexponierten Personen in Deutschland sind geringeren Strahlenbelastungen ausgesetzt als noch vor einigen Jahren, teilte das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) am 05. März mit.

Das Genehmigungsverfahren für den Transport radioaktiver Abfälle von Rossendorf nach Ahaus wurde ab dem 19. März für die Dauer von fünf Werktagen ausgesetzt.

Die erste Phase auf dem Weg zur langfristigen Standsicherheit des Zentralteils des ehemaligen Endlagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) wurde am 28. März abgeschlossen.

Am 29. März wurde mit dem Bau des Zwischenlagers Krümmel begonnen.

Bundesumweltminister Jürgen Trittin schlug am 29. März zur Neuordnung der Umweltkompetenzen vor, den Vollzug des Atomrechts beim Bund zu konzentrieren und den Strahlenschutz hingegen vollständig in Landeshände zu geben.

Das BfS genehmigte am 30. März den Transport von bestrahlten Brennelementen aus dem Forschungsreaktor Rossendorf in das zentrale Zwischenlager Ahaus.

Das Bundeskabinett verabschiedete am 31. März die Novelle der Endlagervorausleistungsverordnung (EndlagerVlV).



April

Am 05. April wurde mit dem Bau des Zwischenlagers Brokdorf begonnen.

Das Bundeskabinett beschloss am 21. April die Einführung eines so genannten „Strahlenpasses" für Personen, die beruflich in verschiedenen Betrieben tätig sind und dabei einer Belastung durch radioaktive Strahlung ausgesetzt werden.

Das BfS genehmigte am 27. April den am 28. Januar beantragten Transport von 12 Behältern mit HAW-Glaskokillen von der COGEMA in La Hague (Frankreich) zum Transportbehälterlager (TBL) Gorleben.

Mai

Fünf der zehn Staaten, die am 01. Mai der Europäischen Union (EU) beitraten, nutzen die Kernenergie. Der europäische Energiemix zur Stromerzeugung mit einem Kernenergieanteil von rund einem Drittel wurde mit dem Beitritt der zehn neuen Mitglieder im Mai kaum verändert.

Der Bundesrat veröffentlichte am 04. Mai die Empfehlungen der Ausschüsse zur Dritten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Vorausleistungen für die Einrichtung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle (Endlagervorausleistungsverordnung – EndlagerVIV) als Drucksache 279/1/04.

Die Bayerische Staatsregierung veranstaltete am 05. Mai in München den Kongress „Energiepolitik für die Zukunft". Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft stellte anlässlich des Kongresses das „Gesamtkonzept Bayern zur Energiepolitik" vor.

Die Dritte Verordnung zur Änderung der Verordnung über Vorausleistungen für die Einrichtung von Anlagen des Bundes zur Sicherstellung und zur Endlagerung radioaktiver Abfälle (Endlagervorausleistungsverordnung – EndlagerVIV) wurde am 14. Mai vom Bundesrat verabschiedet. Der Bundesrat lehnte überdies in einer Entschließung das vom Bund verfolgte Ein-Endlager-Konzept ab und sprach sich für eine unverzügliche Fertigstellung und Inbetriebnahme von Schacht Konrad sowie für eine Weitererkundung des Salzstocks Gorleben aus.

Das BMU teilte am 19. Mai mit, dass der bei den Ländern vorhandene Bestand an Jodtabletten ausgetauscht wird.

In Düsseldorf fand vom 25. – 27. Mai die JAHRESTAGUNG KERNTECHNIK (JK) des Deutschen Atomforums e.V. (DAtF) und der Kerntechnischen Gesellschaft e.V. (KTG) statt:

- Dr. Walter Hohlefelder, neuer DAtF-Präsident, erteilte zu Beginn der Tagung am 25. Mai den Plänen von Bundesumweltminister Jürgen Trittin zu einer völligen Umorientierung bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle eine deutliche Absage.
- Dr. Ralf Güldner, Vorsitzender der KTG, erneuerte anlässlich der JK 2004 seine Forderung an die Bundesregierung nach einer Einbeziehung der Kernenergie in zukünftige Energiekonzepte.

Das von der Europäischen Kommission vorgelegte „Nuclear Package" mit Richtlinienvorschlägen für die Kernenergienutzung in der Gemeinschaft wurde an die zuständige Arbeitsgruppe (Atomic Questions Group – AQG) zur Überarbeitung „technischer Fragen" zurückgegeben, nachdem am 13. Mai keine Einigung zwischen den ständigen Vertretern der Mitgliedstaaten in Brüssel erzielt werden konnte.

Juni

Am 09. Juni wurde in Garching bei München die Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (FRM II) eröffnet.

Im Einklang mit den Bestimmungen des EURATOM-Vertrages hat die Europäische Kommission den Bau eines neuen Kernkraftwerks in Finnland befürwortet und ihre Stellungnahme den finnischen Behörden am 11. Juni übermittelt.

Am 14. Juni haben die Bauarbeiten für das genehmigte Zwischenlager auf dem Gelände des Kernkraftwerks Isar begonnen.

Das Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit (GSF) wurde als unabhängige Mess-Stelle mit der Überwachung der Umweltradioaktivität im Bereich des FRM II beauftragt.

Die Bundesregierung legte einen „Entwurf einer Verordnung zur Festlegung eines Planungsgebietes im Landkreis Lüchow-Dannenberg zur Sicherung der Standorterkundung für eine Anlage zur Endlagerung radioaktiver Abfälle im Bereich des Salzstocks Gorleben (Gorleben-Veränderungssperren-Verordnung – GorlebenVSpV)" vor.

Am 30. Juni wurde die Umstrukturierung im Nuklearbereich der Vattenfall Europe AG vollzogen.

Juli

Das Landratsamt Günzburg (Bayern) erteilte am 02. Juli die Genehmigung zum Bau des Standort-Zwischenlagers am Kernkraftwerk Gundremmingen.

Die RWE NUKEM GmbH, Alzenau, hat im Juli ihre Tochtergesellschaft NIS Ingenieurgesellschaft mbH rückwirkend zum 01. Januar durch Verschmelzung integriert.

Im Bundesgesetzblatt Teil I (G 5702) Nr. 33, ausgegeben zu Bonn am 09. Juli, wurde die Dritte Verordnung zur Änderung der Endlagervorausleistungsverordnung (S. 1476 ff) verkündet.

Vertreter des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) legten zusammen mit Vertretern der russischen Regierung am 10. Juli in der Saida-Bucht bei Murmansk den Grundstein für das landgestützte Langzeitzwischenlager für ca. 120 Atom-U-Boot-Reaktorsektionen.

Die GRS mbH informierte am 12. Juli über das EU-Projekt ESDRED (Engineering Studies and Demonstrations of Repository Designs). Das Ziel des Projekts besteht darin, die technische Machbarkeit verschiedener Endlagerkonzepte zu demonstrieren.

Die RWE Power AG erhielt am 16. Juli die Genehmigung für die Stilllegung und die erste Abbauphase des Kernkraftwerks Mülheim-Kärlich vom Ministerium für Umwelt und Forsten in Rheinland-Pfalz.

„In der Hamburger Bevölkerung sind ... keine regionalen Häufungen von Leukämien und Lymphomen im Umfeld von kerntechnischen Anlagen ... festgestellt worden." Dies ist ein Ergebnis der Leukämie- und Lymphomstudie, die von der Behörde für Wissenschaft und Gesundheit, Hamburg, am 28. Juli veröffentlicht wurde.

August

Am 05. August wurde mit der Einlagerung des ersten CASTOR®-Behälters das Interimslager am Standort des Kernkraftwerks Krümmel in Betrieb genommen.

Die 1. Kammer des Verwaltungsgerichts (VG) Braunschweig entschied mit Beschluss vom 06. August, dass der Eilantrag des Landes Nordrhein-Westfalen gegen den beabsichtigten Castor-Transport von Rossendorf/Sachsen nach Ahaus/NRW unzulässig ist. Das VG Braunschweig hatte den Eilantrag am 17. Juni an das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) Leipzig verwiesen. Das BVerwG Leipzig verwies mit Beschluss vom 01. Juli den Antrag an das VG Braunschweig zurück.

Der ehemalige Bundeswirtschaftsminister und FDP-Politiker Dr. Günter Rexrodt verstarb am 19. August. Dr. Rexrodt gehörte seit Mai 2000 dem Präsidium des DAtF an.

Die Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz – FRM II der Technischen Universität München in Garching erreichte im August die nominelle Leistung von 20 MW.

Der Bundesrechnungshof übergab am 31. August dem Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages seinen Bericht „Untersuchungen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) zu der Umsetzbarkeit und den Auswirkungen des Zieles, alle Arten von radioaktiven Abfällen in nur einem Endlager zu entsorgen (Ein-Endlager-Ziel)". Zeitungsberichten zufolge kommt der Bundesrechnungshof zu der Einschätzung, dass die Arbeit des BMU in der Frage der Endlagerung „nicht zielgerichtet, unwirtschaftlich und wenig transparent" sei.

September

Das Oberverwaltungsgericht (OVG) Münster bestätigte am 02. September die Aufbewahrungsgenehmigung für das Brennelement-Zwischenlager Ahaus (BZA).

Auf dem Fallprüfstand der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) wurde am 21. September ein Fallversuch des Transport- und Lagerbehälters für abgebrannte Brennelemente (Typ CONSTOR® V/TC) durchgeführt.

Die GNB Gesellschaft für Nuklear-Behälter mbH wurde mit Wirkung vom 27. September auf die GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH verschmolzen.

Oktober

Nordrhein-Westfalen kann den Transport von Brennelementen von Rossendorf nach Ahaus nicht verhindern, urteilte das Niedersächsische Oberverwaltungsgericht (OVG) am 12. Oktober.

Der Sofortvollzug der atomrechtlichen Genehmigung für das Standort-Zwischenlager Niederaichbach wurde am 13. Oktober vom Bayerischen Verwaltungsgerichtshof (BayVGH) bestätigt.

Der BayVGH bestätigte am 13. Oktober die atomrechtliche Betriebsgenehmigung für den Forschungsreaktor Heinz Maier-Leibnitz – FRM II in Garching.

Der erste Europäische Druckwasserreaktor (EPR) in Frankreich soll nach der Standortentscheidung des französischen Elektrizitätskonzerns EDF in Flamanville am Ärmelkanal gebaut werden.

November

Das GSF stellte am 03. November klar, dass die Behauptung, kindliche Leukämieerkrankungen in der Elbmarsch seien auf geheim gehaltene kerntechnische Experimente auf dem GKSS-Gelände zurückzuführen, aus der Luft gegriffen ist. Das Ministerium für Soziales, Gesundheit und Verbraucherschutz und das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein stellten in einer gemeinsamen Pressemitteilung die Vorwürfe als „verantwortungslose Spekulation statt solider Wissenschaft" dar.

Der achte Castor-Transport aus der Wiederaufarbeitungsanlage der COGEMA in La Hague (Frankreich) kam am 09. November um 9:12 Uhr im Zwischenlager Gorleben an.

Im Jahr 2004 wird es keinen Castor-Transport von Rossendorf nach Ahaus geben, teilte das Innenministerium Nordrhein-Westfalen am 10. November mit. Das BfS hat die Transportgenehmigung für die CASTOR®-Behälter von Rossendorf nach Ahaus bis Ende 2005 verlängert.

Die Europäische Kommission legte am 16. November einen Vorschlag für die Endphase der ITER-Verhandlungen vor.

Der BayVGH hob am 17. November die anberaumten Termine zur Verhandlung der Standort-Zwischenlager Niederaichbach und Gundremmingen auf. Die neuen Verhandlungstermine zu allen bayerischen Standort-Zwischenlagern sollen voraussichtlich im April 2005 stattfinden.

Mit 449 zu 149 Stimmen bei 82 Enthaltungen bestätigte das Europäische Parlament am 18. November die neue EU-Kommission unter dem Präsidenten José Barroso. Das Ressort Energie übernahm Andris Piebalgs.

In die Internationale Länderkommission Kerntechnik (ILK) wurden am 19. November mit Antero Tamminen und Jean-Claude Chevallon zwei neue Experten berufen.

Anlässlich der European Nuclear Assembly (ENA) 2004 in Brüssel verabschiedeten am 25. November Entscheidungsträger führender europäischer Energieversorgungsunternehmen eine Deklaration zur zukünftigen Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung in Europa.

Dezember

Die niedersächsische Landesregierung stellte am 10. Dezember den Gemeinsamen Abschlussbericht der Leukämiekommission vor: „Kein ursächlicher Zusammenhang zwischen Leukämiehäufung bei Kindern und dem Betrieb des GKSS-Forschungszentrums und des Kernkraftwerks Krümmel erkennbar."

Der Schweizer Bundesrat verabschiedete am 10. Dezember die Kernenergieverordnung (KEV).

Der niedersächsische Umweltminister Hans-Heinrich Sander schlug am 20. Dezember zur vorgesehenen Schließung des Forschungsbergwerks Asse eine verstärkte Einbeziehung der Öffentlichkeit vor.

Der Bundesumweltminister Jürgen Trittin berief am 23. Dezember die Mitglieder der neuen Reaktor-Sicherheitskommission (RSK).

Die in Betrieb befindlichen 18 deutschen Kernkraftwerke erzeugten im Jahr 2004 insgesamt 167,1 Mrd. kWh Strom (brutto).

Fünf der zehn weltweit besten Produktionsergebnisse bei der Stromerzeugung aus Kernenergie wurden im Jahr 2004 von deutschen Kernkraftwerken erzielt. Ende des Jahres 2004 waren weltweit 441 Reaktorblöcke in 31 Ländern in Betrieb und 22 Kernkraftwerksblöcke in neun Ländern im Bau. Der Anteil der Kernenergie an der Weltstromproduktion lag 2004 bei rund 16 %.

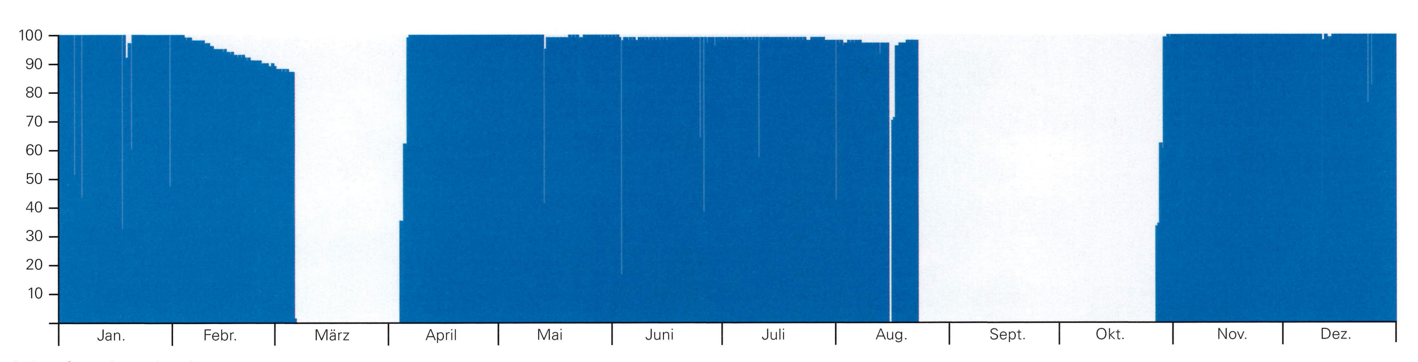
Der Primärenergieverbrauch in Deutschland war im Jahr 2004 mit rund 492,6 Mio. t Steinkohleeinheiten (SKE) etwa so hoch wie im Jahr 2003 mit 493,1 Mio. t SKE (Stand: Januar 2005). Die Stromerzeugung der Kernkraftwerke stieg gegenüber dem Vorjahr um etwa ein Prozent.

Kommerzielle Leistungsreaktoren 2004



Brunsbüttel

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Planmäßig wurde die Anlage am 06. März zum 17. Brennelementwechsel und zur Anlagenrevision aus einer Leistung von etwa 86 % abgefahren und vom Netz getrennt.
Nach Abschluss der Revisionsarbeiten wurde die Anlage zum 18. Betriebszyklus am 03. April kritisch gefahren und mit dem Netz synchronisiert. Während des störungsfreien Leistungsbetriebs wurde die Anlage am 15. August kurzzeitig zur Behebung einer Dichtungsleckage an der Flanschverbindung eines Speisewasserrückschlagventils abgeschaltet.
Am 23. August um 15:41 Uhr ereignete sich ein Kurzschluss im Bereich der Unterspannungsseite des Eigenbedarfstransformators BT11 in der Kabelverbindung zur 10-kV-EB-Schaltanlage BB. Zur Ursachenanalyse und Befundaufnahme der Auswirkungen des Kurzschlusses sowie zur Durchführung von Reparatur/Austauschmaßnahmen befand sich die Anlage bis zum 27. Oktober im Nachkühlbetrieb. Nach der fehlerfreien Durchführung umfangreicher integraler Tests im Eigenbedarf wurde die Anlage kritisch gefahren. Die Synchronisation des Generators mit dem Netz erfolgte am 27. Oktober. Im verbleibenden Zeitraum befand sich das Kraftwerk durchgehend am Netz.

Geplante Stillstände
06. März – 03. April: Revision und Brennelementwechsel

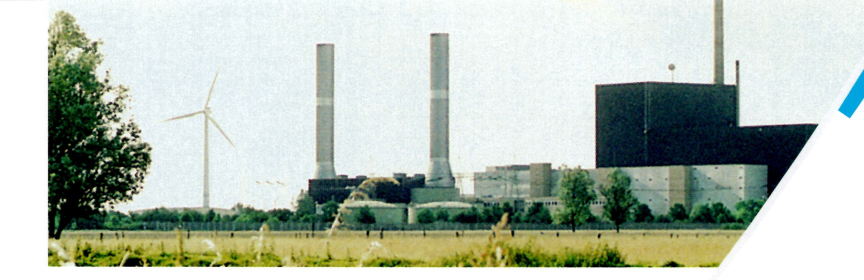
Ungeplante Stillstände
15. – 16. August: Im Zusammenhang mit der Instandsetzung einer Dichtungsleckage an der Flanschverbindung eines Speisewasserrückschlagventils wurde der Reaktor kurzzeitig abgeschaltet.
23. August – 27. Oktober: Zur Ursachenanalyse und Befundaufnahme der Auswirkungen des Kurzschlusses in der Eigenbedarfsversorgung sowie zur Durchführung von Reparatur/Austauschmaßnahmen befand sich die Anlage bis zum 27. Oktober im Nachkühlbetrieb.

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA
keine

Sicherheitsüberprüfung
Auf der Grundlage des bundeseinheitlichen Leitfadens des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) wurden weitere Unterlagen zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) eingereicht.

Peer Reviews
Vom 09. – 11. November fand ein Peer Review durch ein international besetztes Expertenteam der World Association of Nuclear Operators (WANO) statt. Der Bereich Instandhaltung wurde an dem International Best Practice Standard gespiegelt.
Ferner waren KKB-Mitarbeiter an weiteren nationalen Reviews beteiligt.

Allgemeines
Die in 2004 von EURATOM und der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEO) durchgeführten Routineinspektionen mit Kamerawechsel ergaben keine Beanstandungen.





Betriebsdaten

Berichtsjahr:	2004

Betreiber: Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. OHG
Gesellschafter/Eigentümer: Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH (66,7 %), E.ON Kernkraft GmbH (33,3 %)
Name der Anlage: Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB)
Anschrift: Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. OHG, Otto-Hahn-Straße, 25541 Brunsbüttel
Telefon: 04852 89-2001, Telefax: 04852 89-2012
E-Mail: kkb@kkb.de
Web: www.kkb.de

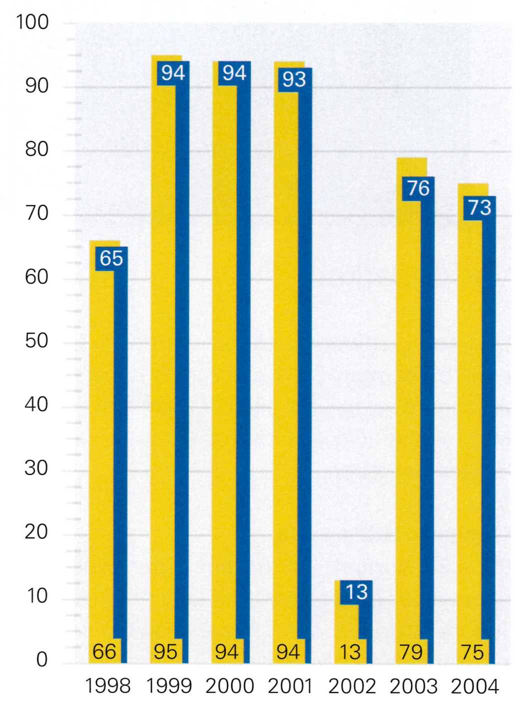
Erste Synchronisation:	13.07.1976
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	09.02.1977
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	806 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	771 MW
Reaktortyp:	SWR
Hersteller:	Siemens/KWU

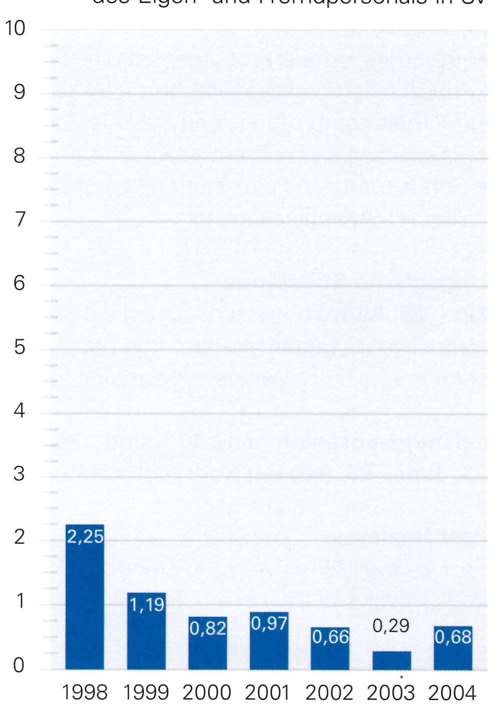
Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	6.585 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	5.073.055 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	4.873.177 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	111.001.556 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	105.888.796 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	74,5 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	65,1 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	73,3 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	61,1 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	25,5 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	3

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

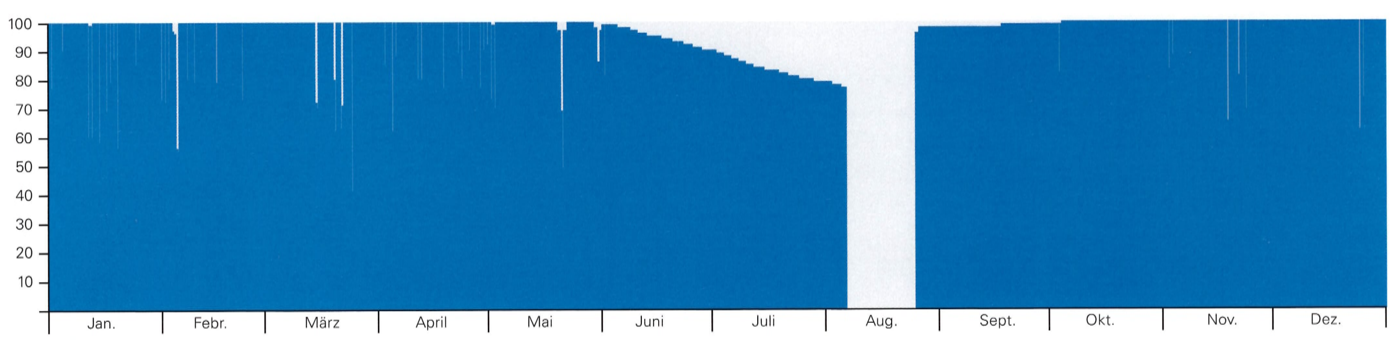
Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}48 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$9{,}25 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$1{,}85 \cdot 10^{11}$ Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,264 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,083 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0,048 %
Kollektive Strahlendosis:	0,681 Sv





Brokdorf

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Das Kernkraftwerk Brokdorf wurde im Berichtsjahr bis auf einen 16,7-tägigen Stillstand zum Brennelementwechsel und zur Anlagenrevision und einer 2,3-tägigen Revisionsverlängerung ohne wesentliche Einschränkungen unterbrechungslos mit Volllast betrieben.

Geplante Stillstände

06. – 22. August: Der Brennelementwechsel und die 16. Anlagenrevision erstreckten sich über einen Zeitraum von rund 16,7 Tagen. Folgende wesentliche Arbeiten wurden durchgeführt:

- Brennelementwechsel mit Einsatz von 52 frischen Brennelementen, Inspektion von Kern- und Reaktordruckbehälter-Einbauten
- Turbinenrevision ND 3
- Inspektion und Umbau der Axiallager an drei Hauptkühlmittelpumpen
- Zerstörungsfreie Prüfungen im oberen Bereich der Wasserabscheider-Zwischenüberhitzer (WAZÜ)
- Wirbelstromprüfungen an Dampferzeugerheizrohren
- Inspektion an TH-Thermosleeven bei Unterkante-Loop
- Einbringen von Feinstsieben (3 mal 3 mm) zur Optimierung der TH-Sumpfansaugung

Ungeplante Stillstände

22. – 25. August: Instandsetzungstätigkeiten an der Blockierspindel einer Erstabsperrarmatur „kalt" verursachten im Wesentlichen eine Revisionsverlängerung von ca. 2,3 Tagen.

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

03. Juni – 06. August: Streckbetrieb

Peer Reviews

Im Oktober wurde im Kernkraftwerk Brokdorf ein nationales Peer Review zum Thema „Technik/Auftragswesen" durchgeführt.

Stand der Entsorgung

Im Berichtsjahr erfolgte der Abtransport von 12 abgebrannten Brennelementen zur Wiederaufbereitungsanlage COGEMA in La Hague (Frankreich). Mit diesem aus heutiger Sicht letzten Abtransport ist das Wiederanfahren nach der Revision 2006 gesichert.

Im Februar wurde die baurechtliche Genehmigung zur Errichtung des Standortzwischenlagers erteilt. Gemäß Terminplanung wird von einer Einlagerungsbereitschaft des Zwischenlagers im zweiten Quartal 2006 ausgegangen.

Twinning-Programm

Im Rahmen der Partnerschaft zwischen dem Kernkraftwerk Brokdorf und dem Kernkraftwerk Kalinin (Russland) fanden im Jahr 2004 zwei Arbeitsbesuche statt: Eine Delegation aus Brokdorf mit sechs Teilnehmern war für eine Woche im Kernkraftwerk Kalinin und eine Delegation aus Kalinin mit fünf Teilnehmern für eine Woche im Kernkraftwerk Brokdorf zu Gast. Während dieser Besuche wurden Erfahrungen in den Bereichen Ausbildung, Arbeitssicherheit, Arbeitsvorbereitung, Revisionsplanung, Instandhaltung und Prüfung von elektrischen Systemen, Betrieb des Überwachungsrechners und Betriebsorganisation ausgetauscht.

Allgemeines

Im Oktober wurden die im Frühjahr begonnenen Deichbaumaßnahmen für den Hochwasserschutz abgeschlossen.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: E.ON Kernkraft GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: E.ON Kernkraft GmbH (80 %), Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH (20 %)
Name der Anlage: Kernkraftwerk Brokdorf (KBR)
Anschrift: E.ON Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Brokdorf, 25576 Brokdorf
Telefon: 04829 752560, Telefax: 04829 511
E-Mail: zentrale.kbr@eon-energie.com
Web: www.eon-kernkraft.com

Erste Synchronisation:	14.10.1986
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	22.12.1986
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.440 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.370 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

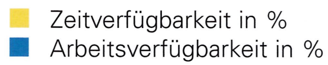
Betriebszeit Reaktor:	8.331 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	11.615.359 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	11.040.815 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	195.670.134 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	186.001.237 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	94,80 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	90,23 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	94,65 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	89,60 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	5,20 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

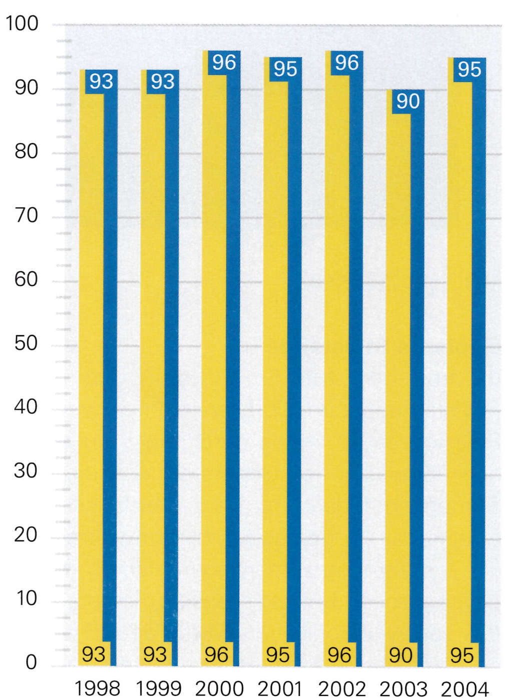
Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}0 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$6{,}0 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$5{,}55 \cdot 10^{10}$ Bq

Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	0,01 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,00 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium, Sr, Fe-55, Ni-63):	0,000 %
Kollektive Strahlendosis:	0,255 Sv

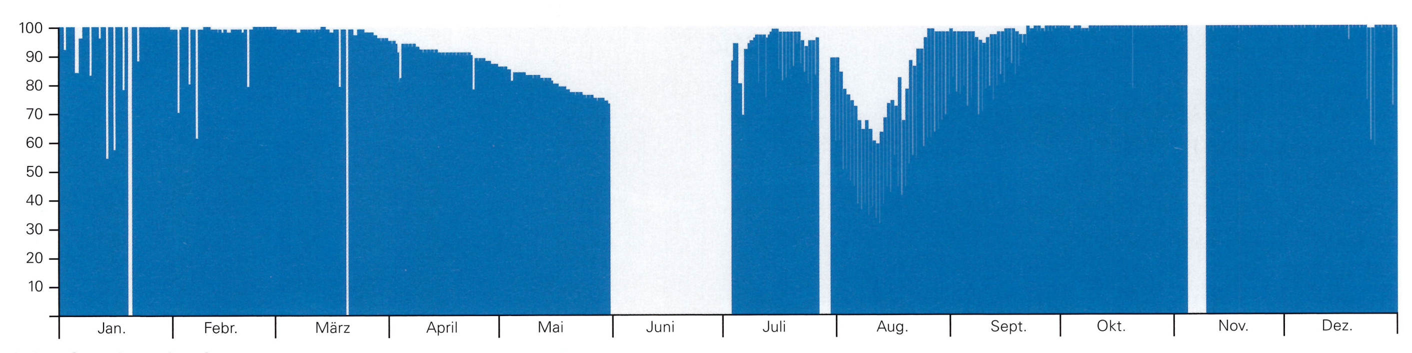






Unterweser

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Geplante Stillstände

01. Juni – 04. Juli: Am 01. Juni wurde die Gesamtanlage zur Revision und zum 23. Brennelementwechsel abgefahren. Die Revisionsdauer wurde durch die Brennelement-Handhabung, den Austausch des Generators und die Optimierung der TH-Sumpfsiebe bestimmt. Nach Abschluss der Revisionsarbeiten erteilte das Niedersächsische Umweltministerium am 04. Juli die Zustimmung zum Wiederanfahren. Nach Beendigung des physikalischen Nulllast-Messprogramms sowie der Generator-IBS vor Synchronisation wurde am 05. Juli der Generator mit dem Verbundnetz parallel geschaltet.

Ungeplante Stillstände

20. – 21. März: Durch eine Störung in der Turbinenregelung wurde die Anlage für ca. 7 h vom Verbundnetz getrennt.

28. – 31. Juli: Die Anlage wurde zur Reparatur einer Kleinstleckage an einer Frischdampfmessleitung abgefahren. Präventiv wurden auch die entsprechenden Messleitungen in den anderen Strängen getauscht.

06. – 13. November: Die Anlage wurde zur Reparatur einer Absperrklappe in einem der vier nuklearen Zwischenkühlkreisläufe abgefahren. Außerdem wurde der Stillstand zum präventiven Austausch des Axiallagerwellenverbandes einer der vier Hauptkühlmittelpumpen genutzt.

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

19. Januar: Die Anlage wurde durch eine Turbinenschnellabschaltung (TUSA) und anschließende Reaktorschnellabschaltung (RESA) vom Verbundnetz getrennt. Die Anlage stabilisierte sich auslegungsgemäß im Zustand „unterkritisch heiß“. Das Wiederanfahren der Anlage erfolgte nach Austausch einer defekten Baugruppe in der Speisewasserbehälterstützdampfregelung und anschließender Funktionsprüfung am 19. Januar.

Sicherheitsüberprüfung

Die Begutachtung der im Jahre 2002 auf der Grundlage des BMU-Leitfadens abgeschlossenen Sicherheitsanalyse durch die durch das Niedersächsische Umweltministerium gemäß § 20 Atomgesetz (AtG) bestellten Gutachter wurde fortgesetzt.

Die Periodische Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) stellt eine die zurückliegende Betriebsperiode reflektierende Gesamtschau der Anlage auf der Basis neuester sicherheitstechnischer Erkenntnisse dar und bestätigte im Ergebnis das hohe Sicherheitsniveau der Anlage sowohl aus deterministischer als auch aus probabilistischer Sicht.

Peer Reviews

Im Jahr 2004 fand im Kernkraftwerk Unterweser ein nationales Peer Review zum Thema „Instandhaltung“ statt. Des Weiteren beteiligten sich Mitarbeiter des KKU an Peer Reviews in anderen Anlagen zum Thema „Technik/Arbeitsauftragwesen“.

Stand der Entsorgung

Im Jahr 2004 wurden mit 4 Transportbehältern vom Typ TN 13/2 48 Brennelemente zur Wiederaufarbeitungsanlage der COGEMA in La Hague (Frankreich) transportiert.

Twinning-Programm

Die Partnerschaft mit dem Kernkraftwerk Smolensk (Russland) wurde im Jahr 2004 u.a. durch den Besuch einer Delegation aus Smolensk zum Erfahrungsaustausch zu einer Vielzahl von Themen fortgesetzt.

Allgemeines

Die im Berichtsjahr 2004 von EURATOM und der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEO) durchgeführten Routineinspektionen mit Kamerawechsel ergaben keine Beanstandungen.

Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2000

Das Qualitätsmanagementsystem des Kernkraftwerks Unterweser wurde in 2004 nach DIN EN ISO 9001:2000 durch die Prüfgesellschaft DNV Zertifizierung und Umweltgutachter GmbH erfolgreich zertifiziert. Im Rahmen des Zertifizierungsaudits vom 23. – 27. August erfolgte die Prüfung der Kernprozesse in KKU auf Erfüllung der Normanforderungen durch die Auditoren. Das Ergebnis zeigt auf, dass sich das ausgeprägte Managementsystem mit internationalen Standards messen kann und diesen Ansprüchen gerecht wird.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: E.ON Kernkraft GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: E.ON Kernkraft GmbH
Name der Anlage: Kernkraftwerk Unterweser (KKU)
Anschrift: E.ON Kernkraft GmbH,
Kernkraftwerk Unterweser (KKU)
Dedesdorfer Straße 2, 26935 Stadland
Telefon: 04732 80-0, Telefax: 04732 8661 oder 8659
E-Mail: kernkraftwerk.unterweser@eon-energie.com
Web: www.eon-kernkraft.com

Erste Synchronisation:	29.09.1978
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	06.09.1979
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.410 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.345 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

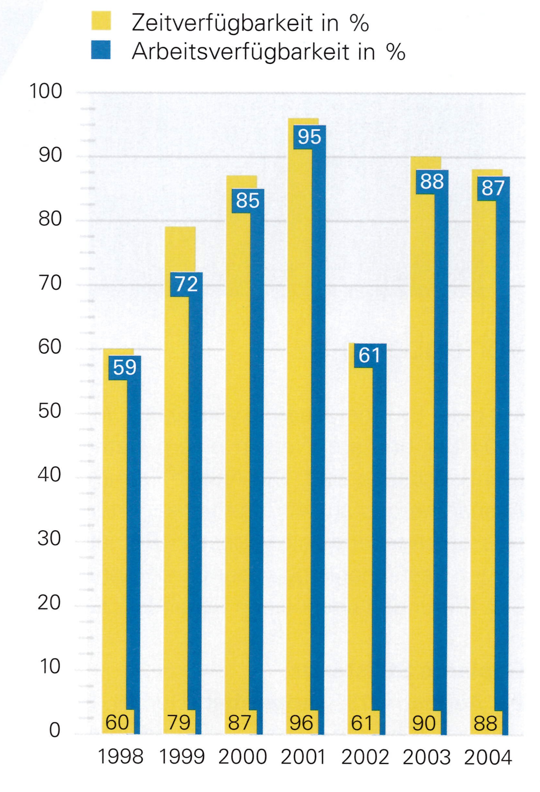
Betriebszeit Reaktor:	7.739 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	10.220.012 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	9.724.033 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	241.664.893 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	228.996.882 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	87,78 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	84,01 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	87,37 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	82,15 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	12,22 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	1

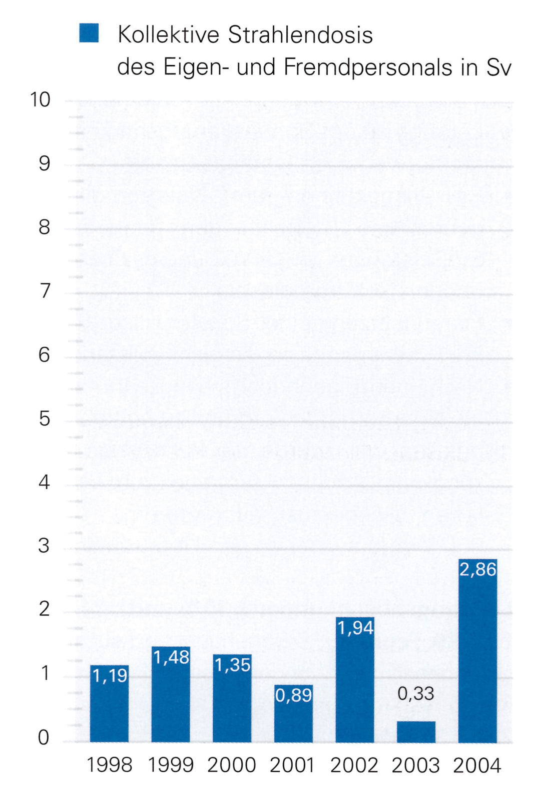
Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$8{,}88 \cdot 10^{14}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$4{,}63 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$1{,}93 \cdot 10^{8}$ Bq

Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:

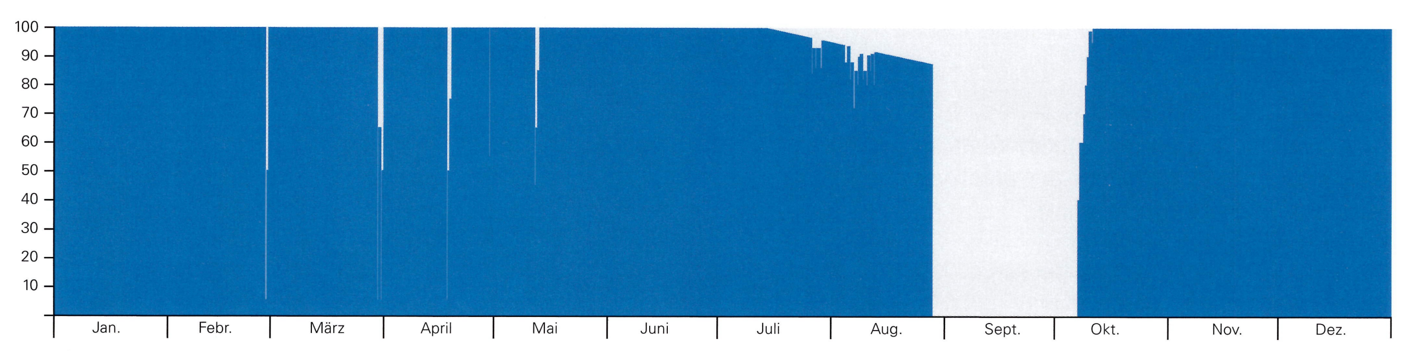
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,38 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,0076 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0,52 %
Kollektive Strahlendosis:	2,862 Sv





Krümmel

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Mit einer Bruttoerzeugung von 10.052.718 MWh wurde im Jahr 2004 der höchste Wert in einem Betriebsjahr mit Brennelementwechsel erzielt. Die Anlage war im Berichtszeitraum mit Ausnahme des auf 40 Tage verlängerten Brennelementwechsels durchgehend mit Volllast in Betrieb, mit Ausnahme von kurzen Lastabsenkungen zur Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen und kleinen Instandsetzungsmaßnahmen.

Geplante Stillstände

28. August – 19. September: Der 18. Brennelementwechsel und die Revision waren aufgrund des Arbeitsumfangs mit 21,5 Tagen geplant.

Ungeplante Stillstände

19. September – 06. Oktober: Eine Terminverlängerung ergab sich aufgrund verschiedener Probleme während der Revision:

- Leckage an der Entwässerungsringleitung TY01 im SB mit der notwendigen Instandsetzung
- Bei Inspektionen am Notstromdiesel 3FY03 wurden gebrochene Stößelstangen festgestellt. Austausch aller Stößelstangen am 3FY03 und der befundbehafteten an den übrigen Notstromdieseln
- Instandsetzung einer Speisewasser-Rückschlagarmatur, die bei Funktionsprüfungen nicht vollständig schloss
- Nach einem Eigenbedarfs-Langzeitumschalt-Versuch, bei dem ein Notstromtrafo aufgrund zu hoher Verbraucherlasten ausgefallen war, wurde die kurzfristige Planung und Umsetzung eines Änderungsantrages zum Einbringen eines betrieblichen Wiederzuschaltprogramms für elektromotorische 660-V-Verbraucher an den Notstromschienen erforderlich

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

28. – 29. Februar: SB-Begehung, Lecksuche und Begrenzung; Leckagebeseitigung Kondensator 1.1,3.2; wiederkehrende Prüfung (WKP) Reaktor-/Turbinen-Schutz; Kernstabilitätsmessungen

29. – 31. März: SB-Begehung, Instandsetzung Magnetventil TP60; Einstellung N2-Einspeisung in S/E-Abblaserohre; Leckagebeseitigung Kondensator 1.1,2.2,3.2

18. – 19. April: SB-Begehung, Temperaturmessung vor Ort wegen Radiolysegasüberwachung

29. – 30. April: Demontage äußere DDA-Armatur TJ02 S102

12. – 13. Mai: Remontage äußere DDA-Armatur TJ02 S102, WKP im RA- und RL-System; Leckagebeseitigung Kondensator

12. Juli – 28. August: Streckbetrieb mit fallender Leistung bis 85 %

26. – 29. Juli: Ausfall von 2 Zwangsumwälzpumpen, Störungsbehebung

04. – 13. August: Zeitweilige Leistungsabsenkung durch Kühlwassereinfluss bis max. 73 % Anlagenleistung

Sicherheitsüberprüfung

Die Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA) wurde Ende 1998 eingereicht. Sie wird vom Gutachter bewertet und von der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde geprüft. Zwischenergebnisse liegen vor. Eine Gesamtbeurteilung steht bisher noch aus.

Peer Reviews

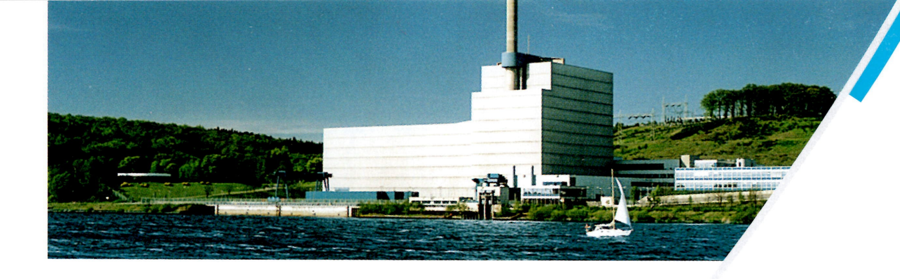
In der Zeit vom 26. – 28. Oktober wurde im Rahmen eines nationalen Peer Reviews durch Fachleute aus deutschen Kernkraftwerken die Technik (Instandhaltung) und das Arbeitsauftragswesen im KKK analysiert.

Anlieferung von Brennelementen

Im Jahr 2004 wurden im KKK 104 neue bekastete Brennelemente angeliefert und eingelagert.

Stand der Entsorgung

Im Berichtszeitraum wurden 104 abgebrannte Brennelemente aus dem Lagerbecken in zwei CASTOR® V/52-Behälter eingelagert und jeweils ein CASTOR® ins Maschinenhaus bzw. ins Interimslager transportiert. Das Interimslager auf dem KKK-Gelände wurde im Mai mit dem Aufstellen der Beton-Umhausungen und der Einzäunung eingerichtet. Nach der Kalterprobung der Anlage wurde am 05. August der erste CASTOR® eingelagert. Baubeginn für das Standort-Zwischenlager Krümmel (SZK) war im April. Bis zum Jahresende wurde der Betonbau einschließlich der Dachfläche errichtet. Alle Arbeiten laufen im Termin. Ende Juni 2006 soll das SZK fertig gestellt und in Betrieb sein.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. OHG
Gesellschafter/Eigentümer: Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH (50 %), E.ON Kernkraft GmbH (50 %)
Name der Anlage: Kernkraftwerk Krümmel (KKK)
Anschrift: Kernkraftwerk Krümmel GmbH & Co. OHG, Elbuferstraße 82, 21502 Geesthacht
Telefon: 04152 15-0, Telefax: 04152 15-2002
E-Mail: kkk@kkw.kruemmel.de
Web: www.kkkruemmel.de

Erste Synchronisation:	28.09.1983
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	28.03.1984
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.316 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.260 MW
Reaktortyp:	SWR
Hersteller:	Siemens/KWU

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	7.845 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	10.052.718 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	9.626.669 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	184.551.095 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	176.501.126 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	89,1 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	81,4 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	87,7 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	80,0 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	10,9 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	1

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

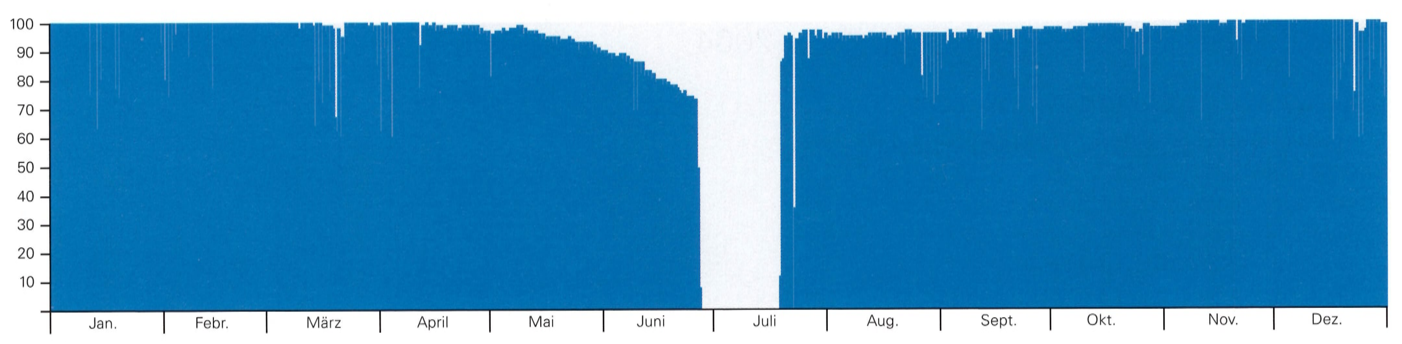
Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}48 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$9{,}62 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$5{,}00 \cdot 10^{10}$ Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,05 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,78 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	< 0,01 %
Kollektive Strahlendosis:	0,864 Sv

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Zeitverfügbarkeit in %	46	100	91	77	81	89	89
Arbeitsverfügbarkeit in %	46	99	90	77	78	88	88

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Kollektive Strahlendosis des Eigen- und Fremdpersonals in Sv	2,78	0,33	0,86	1,85	1,01	0,87	0,86

Grohnde

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Das Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde hat im Berichtsjahr mit einer Bruttoerzeugung von 11.331.131 MWh wieder ein gutes Jahresergebnis erzielt. Zur Durchführung der Revision ergab sich ein 22-tägiger Anlagenstillstand. Ein ungeplanter Anlagenstillstand wurde durch den Ausfall einer Hauptspeisepumpe verursacht. Weitere Leistungsreduzierungen erfolgten entsprechend den Vorgaben des Lastverteilers und zur Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen.

Geplante Stillstände

27. Juni – 19. Juli: Die Anlage wurde für 22 Tage zur Revision und zum 19. Brennelementwechsel abgefahren.

Ungeplante Stillstände

22. Juli: Um 16:27 Uhr wurde über das RESA-Kriterium „DE-Füllstand < 8,5 m" die Anlage vom Netz getrennt. Auslöser war der Ausfall einer Hauptspeisepumpe (Fehlsignal „Temperatur Gleitringdichtung zu hoch") mit nicht Zuschalten der Reservepumpe. Ursache für die nicht erfolgte Zuschaltung war eine nicht ordnungsgemäße Anwahl der Gruppensteuerung nach einem Speisepumpenwechsel am Vortag. Durch eine Fehlverdrahtung in der Stabeinwurfschaltung wurde die Reaktorleistung nicht weit genug abgesenkt, wodurch der RESA-Grenzwert „DE-Füllstand < 8,5 m" an einem Dampferzeuger erreicht wurde. Die Anlage konnte 10 Stunden später am 23. Juli um 02:27 Uhr wieder ans Netz geschaltet werden.

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

08. Mai – 26. Juni: Streckbetrieb

Sicherheitsüberprüfung

Die im Rahmen der Periodischen Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) erstellte Sicherheitsstatusanalyse (SSA) befindet sich zur Begutachtung bei der Behörde. Die Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA) für den Leistungsbetrieb wurde in überarbeiteter Fassung Anfang 2004 an die Behörde und den Gutachter übergeben. Die Fertigstellung des abschließenden Gutachtens ist für Anfang 2005 vorgesehen. Mit der PSA von Brandschutzereignissen wurde Mitte 2004 begonnen.

Peer Reviews

Vom 06. – 09. September fand im Kernkraftwerk Grohnde ein nationales Peer Review zum Thema „Instandhaltung" statt.

Stand der Entsorgung

Im Berichtsjahr wurden mit zwei Transporten fünf Behälter TN13/2 mit insgesamt 60 Brennelementen zur Wiederaufbereitungsanlage der COGEMA nach La Hague (Frankreich) abtransportiert. Damit wurden seit der Wiederaufnahme der Brennelement-Abtransporte im April 2001 in Summe 16 Abtransporte aus dem KWG nach Frankreich mit insgesamt 192 Brennelementen durchgeführt.

Die Baugenehmigung für das Standortzwischenlager wurde am 07. Oktober 2003 erteilt. Mit den Bauarbeiten wurde im Dezember 2003 begonnen. Die Rohbauarbeiten sind bis auf einige Restarbeiten weitestgehend abgeschlossen. Im weiteren Verlauf erfolgt jetzt der Innenausbau. Die erste Einlagerung in das Zwischenlager ist für 2006 geplant.

Twinning-Programm

Das Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde unterhält partnerschaftliche Beziehungen zu den Kraftwerken Südukraine (Ukraine), Bohunice (Slowakische Republik) und Trillo 1 (Spanien). Eine Delegation der Anlage Bohunice war mit sieben Teilnehmern zu Gast im Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde. Dabei wurden Erfahrungen zu den Themen Betriebsführungssysteme, Monitoring von Transformatoren, Brennstoffnachlieferungen und Sicherheitskultur ausgetauscht. Im Rahmen des Besuches erfolgte eine Besichtigung des Simulatorzentrums in Essen. Die Anlage Südukraine wurde bei der Beschaffung von Ersatzteilen für diverse Messgeräte unterstützt.

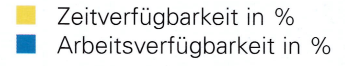
Allgemeines

Im Jahr 2004 führte die EURATOM unter Beteiligung der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEO) zwölf Inspektionen des Gemeinschaftskernkraftwerks Grohnde durch. Die Kontrollen führten zu keinen Beanstandungen.





Betriebsdaten



Berichtsjahr: 2004

Betreiber: E.ON Kernkraft GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: E.ON Kernkraft GmbH (83,3 %), Stadtwerke Bielefeld (16,7 %)
Name der Anlage: Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde (KWG)
Anschrift: Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde GmbH, Kraftwerksgelände, 31860 Emmerthal
Telefon: 05155 67-1, Telefax: 05155 67-2380
E-Mail: kraftwerksleitung@kwg-grohnde.de

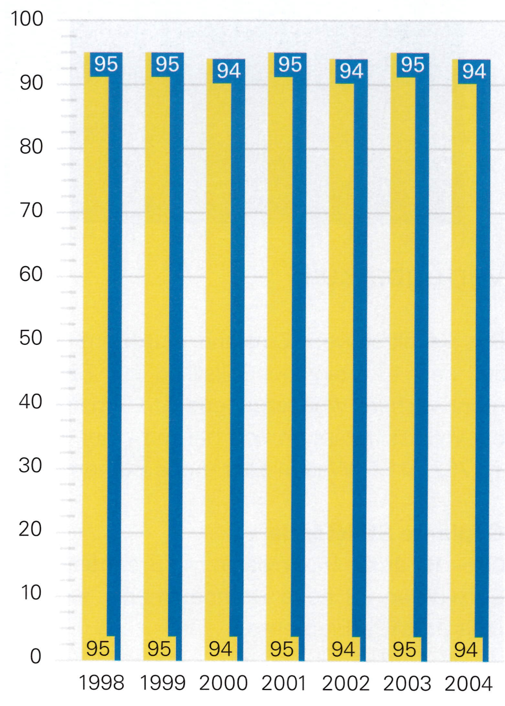
Erste Synchronisation:	05.09.1984
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	01.02.1985
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.430 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.360 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	8.255 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	11.331.131 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	10.695.418 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	225.995.299 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	213.812.239 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	93,9 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	92,9 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	93,6 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	92,7 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	6,1 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	1

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$9{,}0 \cdot 10^{14}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$7{,}5 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$5{,}55 \cdot 10^{10}$ Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,58 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,0007 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0,012 %
Kollektive Strahlendosis:	0,567 Sv

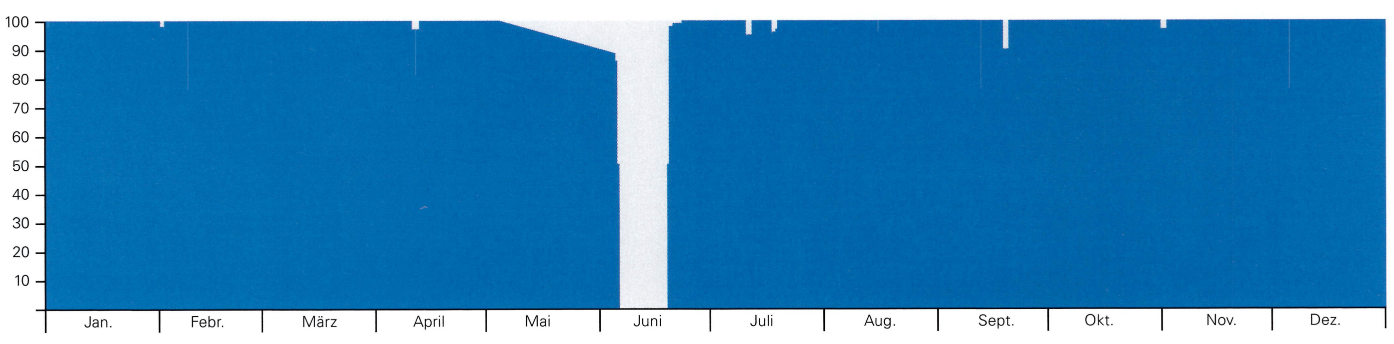




Emsland

Betriebsablauf 2004

Elektrische Leistung in %



Verfügbarkeit

Das Kernkraftwerk Emsland wurde im Berichtsjahr 2004 bis auf den 13,6-tägigen Stillstand zur Revision mit Brennelementwechsel weitestgehend störungsfrei und überwiegend bei Volllast betrieben und hat mit einer Brutto-Erzeugung von 11.762.811 MWh ein sehr gutes Betriebsergebnis erreicht.

Geplante Stillstände
06. – 19. Juni: 16. Revision mit Brennelementwechsel
Es wurden 48 neue Brennelemente eingesetzt, davon erstmals 12 MOX-Elemente.

Ungeplante Stillstände
keine

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA
keine

Stand der Entsorgung
Es wurden weitere sechs CASTOR®-Behälter in das Standort-Zwischenlager eingelagert.

Peer Reviews
Es fand ein nationales Peer Review zum Thema „Technik/Arbeitsauftragwesen" statt. Im Oktober 2004 fand ein internationales WANO (World Association of Nuclear Operators) Peer Review statt.

Twinning-Programm
Das Kernkraftwerk Emsland unterhält im Rahmen des gegenseitigen Erfahrungsaustausches eine Partnerschaft mit dem Kernkraftwerk Kola (Russland). Es fanden Fachinformationsbesuche statt.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: Kernkraftwerke Lippe-Ems GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: RWE Power AG (87,5 %), E.ON Kernkraft GmbH (12,5 %)
Name der Anlage: Kernkraftwerk Emsland (KKE)
Anschrift: Kernkraftwerke Lippe-Ems GmbH, Am Hilgenberg, 49811 Lingen
Telefon: 0591 806-1612, Telefax: 0591 806-1610

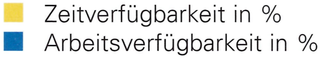
Erste Synchronisation:	19.04.1988
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	20.06.1988
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.400 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.329 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU

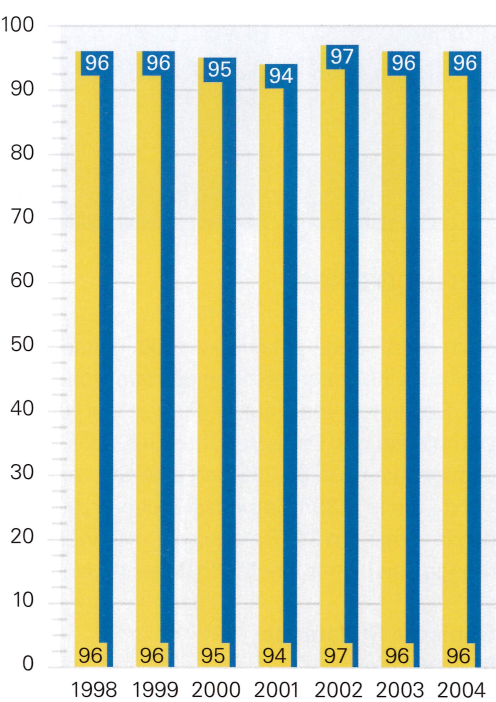
Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	8.461 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	11.762.811 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	11.147.205 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	186.582.271 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	176.793.769 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	96,26 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	93,84 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	96,08 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	93,72 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	3,74 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}0 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$5{,}0 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$3{,}7 \cdot 10^{10}$ Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen (inkl. H-3, C-14):	0,13 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,0018 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0 %
Kollektive Strahlendosis:	0,101 Sv

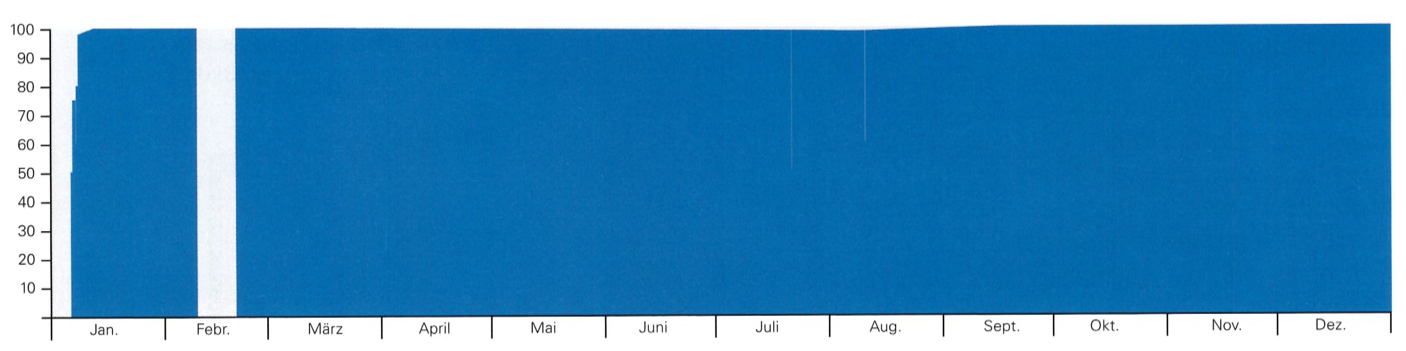






Biblis A

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Nach dem Wiederanfahren am 06. Januar gab es im gesamten Jahr nur eine Unterbrechung der Stromproduktion für ca. 10 Tage zur Reparatur von Messleitungen auf der Sekundärseite der Dampferzeuger. Daraus ergibt sich für das Jahr 2004 eine Arbeitsverfügbarkeit von 95,2 % und eine Strommenge von 10.217.124 MWh, die in 8.395 Betriebsstunden erzeugt wurde. Block A hat damit in seinem 30. Betriebsjahr die zweithöchste Jahresstrommenge seit seiner Inbetriebnahme im Jahr 1974 produziert.

Geplante Stillstände
01. – 06. Januar: Kurzfristig geplanter Stillstand zum Austausch der Hochdruck(HD)-Dichtung einer Hauptkühlmittelpumpe

Ungeplante Stillstände
09. – 20. Februar: Stillstand des Blockes aufgrund einer Dampfleckage an einer nicht absperrbaren Messleitung DN 15 auf der Sekundärseite eines Dampferzeugers.

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA
keine

Sicherheitsüberprüfung
Mitte des Jahres wurden die Entwürfe der Teilgutachten zur Sicherheitsstatusanalyse (SSA) und zur Probabilistischen Sicherheitsanalyse (PSA) vorgelegt. Auf dieser Basis erfolgt jetzt in einem nächsten Schritt die Gesamtbewertung der PSÜ-Ergebnisse (PSÜ: Periodische Sicherheitsüberprüfung).

Peer Reviews
Vom 23. – 25. November fand im Kraftwerk Biblis ein nationales Peer Review statt. Hierbei überprüften Fachleute aus anderen deutschen Kernkraftwerken die Bereiche „Anlagentechnik und Arbeitsauftragswesen". Darüber hinaus nahm ein Mitarbeiter des Kraftwerks im Zeitraum September bis November am Review zum Thema „Instandhaltung" in 6 deutschen Kernkraftwerken teil.

Umweltbegutachtung
Im August wurde im Kraftwerk Biblis das Umwelt-Managementsystem gemäß DIN EN ISO 14001 durch die Zertifizierungsstelle des TÜV Hessen erfolgreich auditiert.

Stand der Entsorgung
Im März wurde mit dem Bau des Standortzwischenlagers für abgebrannte Brennelemente begonnen. Die Fertigstellung/ Inbetriebnahme ist für Ende 2005 geplant.
Im Berichtsjahr wurden 5 CASTOR® V/19-Behälter mit insgesamt 95 abgebrannten Brennelementen beladen.
Am Jahresende befanden sich 22 Behälter in dem für 28 CASTOR® V/19-Behälter genehmigten Interimslager.

Twinning-Programm
Biblis führte mit den Twinning-Partner-Kraftwerken Balakovo (Russland) sowie Saporoschje (Ukraine) insgesamt 5 Fachseminare durch. Parallel dazu werden 41 TACIS-Hardware-Projekte abgewickelt, von denen bereits 30 erfolgreich implementiert wurden.

Allgemeines
Zertifizierungen: Im Zuge der Weiterentwicklung und Pflege der Managementsysteme sind drei Managementbereiche durch externe Gutachter erfolgreich überprüft worden:

- Umwelt-Managementsystem
- das Arbeitsschutzmanagement durch die Berufsgenossenschaft Elektrotechnik und Feinmechanik
- das Qualitätssicherungsmanagement gemäß DIN EN ISO 9001 durch die DNV Zertifizierungs- und Umweltgutachter GmbH.

30 Jahre Block A
Am 25. August 1974 wurde der Block A zum ersten Mal mit dem Verbundnetz synchronisiert. Bis zum 30-jährigen Betriebsjubiläum erreichte der Block folgende Betriebsergebnisse:

Bruttoerzeugung:	211.725.722 MWh
Nettoerzeugung:	198.779.180 MWh
Arbeitsverfügbarkeit:	71,4 %
Zeitverfügbarkeit:	71,6 %





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: RWE Power AG
Gesellschafter/Eigentümer: RWE Power AG
Name der Anlage: Biblis A
Anschrift: RWE Power AG, Kraftwerk Biblis,
Postfach 11 40, 68643 Biblis
Telefon: 06245 21-1, Telefax: 06245 21-3180
E-Mail: kraftwerk-biblis@kkw.rwe.com
Web: www.rwe.com

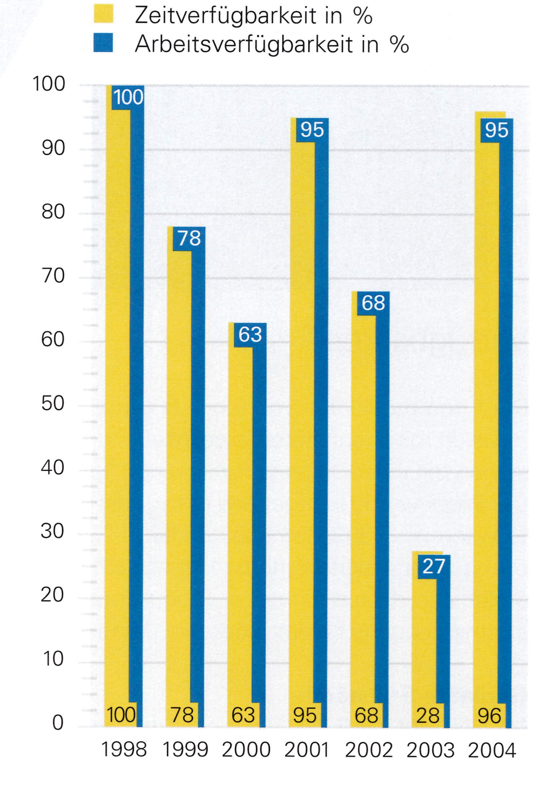
Erste Synchronisation:	25.08.1974
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	26.02.1975
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.225 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.167 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU, Hochtief

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	8.405 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	10.217.124 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	9.636.665 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	215.486.319 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	202.333.132 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	95,6 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	72,5 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	95,2 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	71,3 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	4,4 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}11 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$8{,}51 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$1{,}11 \cdot 10^{11}$ Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,04 %
Abluftabgabe von Jod-131:	< 0,01 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0,05 %
Kollektive Strahlendosis:	0,54 Sv



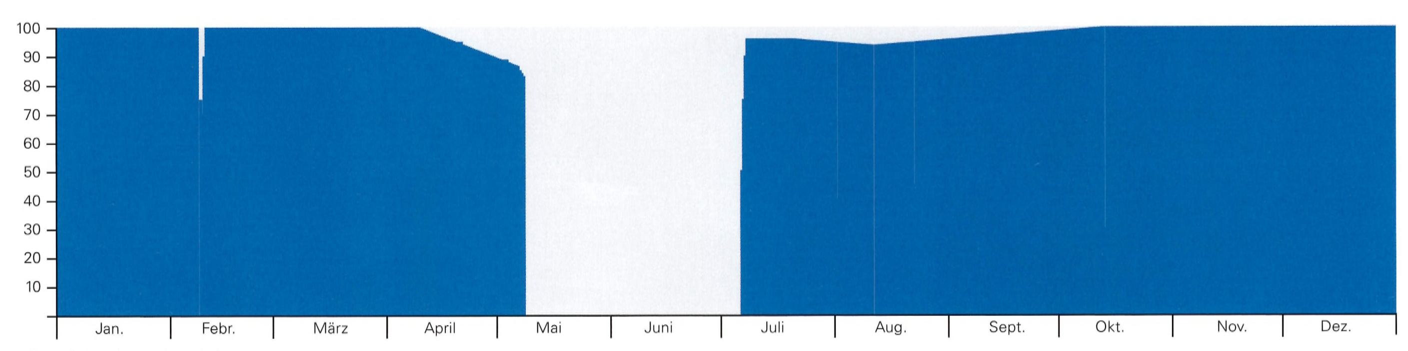
Kollektive Strahlendosis
des Eigen- und Fremdpersonals in Sv

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
0,66 5,27 5,35 0,68 8,33 4,99 0,54
1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004



Biblis B

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Die Stromproduktion von Block B war außer zur planmäßigen Revision mit Brennelementwechsel nur noch für zwei Kurzstillstände mit einer Dauer von insgesamt 1,5 Tagen unterbrochen. Der Block wurde weitgehend mit Volllast betrieben und erzeugte während 7.309 Betriebsstunden 9.282.978 MWh entsprechend einer Arbeitsverfügbarkeit von 82,5 %. Für den Standort ergibt sich daraus ein neuer Produktionsrekord in der Jahresstromerzeugung beider Blöcke von rund 19.500.100 MWh.

Geplante Stillstände

08. Mai – 06. Juli: 22. Revision mit Brennelementwechsel
Neben dem notwendigen Brennelementwechsel sowie umfangreichen Prüfungen und Inspektionen an sicherheitstechnisch wichtigen und für die Stromerzeugung relevanten Komponenten wurde eine Reihe von Maßnahmen durchgeführt.

Ungeplante Stillstände

11. August: Vorsorgliches Abfahren des Blocks in den Zustand „unterkritisch heiß" zum Austausch eines Teils einer Kunststoffrohrleitung DN 50 des nuklearen Gebäudeentwässerungssystems, nachdem eine Undichtigkeit aufgetreten war.

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

08. – 09. Februar: Ein witterungsbedingter zweiphasiger Kurzschluss im 220-kV-Netz führte zur Anregung des Netzschutzes und zum Lastabwurf auf Eigenbedarf durch verfrühtes Ansprechen des Kraftwerksentkopplungsrelais. Aufgrund eines Fehlers in der Messwertverarbeitung des Radraumdruckes stabilisierte sich der Block nicht bei Eigenbedarfsleistung, was zu einer Turbinenschnellabschaltung(TUSA)- und Reaktorschnellabschaltung(RESA)-Auslösung mit auslegungsgemäßer Notstromanregung führte.
10. – 11. Februar: Fehleinfall des Steuerstabes YS18 mit automatischer Leistungsreduzierung um 250 MW. Bis zur Klärung der Ursache wurde der Block mit reduzierter Leistung bei 75 % betrieben.
09. April – 07. Mai: Streckbetrieb vor 22. Revision.

Sicherheitsüberprüfung

Die Periodische Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) wurde im Jahre 2002 abgeschlossen. Seit 2003 werden die daraus resultierenden Empfehlungen und Merkposten mit Behörde und Gutachter sukzessive abgearbeitet.

Peer Reviews

Vom 23. – 25. November fand im Kraftwerk Biblis ein nationales Peer Review in den Bereichen Anlagentechnik und Arbeitsauftragswesen statt. Beide Bereiche erhielten eine gute Bewertung. Ein Mitarbeiter des Kraftwerks nahm am Review zum Thema „Instandhaltung" in 6 deutschen Kernkraftwerken teil.

Umweltbegutachtung

Im August 2004 wurde im Kraftwerk Biblis das Umwelt-Managementsystem gemäß DIN EN ISO 14001 durch die Zertifizierungsstelle des TÜV Hessen erfolgreich auditiert.

Stand der Entsorgung

Im März 2004 wurde mit dem Bau des Standortzwischenlagers für abgebrannte Brennelemente begonnen. Die Fertigstellung/Inbetriebnahme ist für Ende 2005 geplant.
Im Berichtsjahr wurden 5 CASTOR® V/19-Behälter mit insgesamt 95 abgebrannten Brennelementen beladen. Am Jahresende befanden sich 22 Behälter in dem für 28 CASTOR® V/19-Behälter genehmigten Interimslager.

Twinning-Programm

Biblis führte mit den Partner-Kraftwerken Balakovo (Russland) sowie Saporoschje (Ukraine) insgesamt 5 Fachseminare durch. Parallel dazu werden 41 TACIS-Hardware-Projekte abgewickelt, von denen bereits 30 erfolgreich implementiert wurden.

Allgemeines

Zertifizierungen: Im Zuge der Weiterentwicklung und Pflege der Managementsysteme sind drei Managementbereiche durch externe Gutachter erfolgreich überprüft worden:

- Umwelt-Managementsystem
- das Arbeitsschutzmanagement durch die Berufsgenossenschaft Elektrotechnik und Feinmechanik
- das Qualitätssicherungsmanagement gemäß DIN EN ISO 9001 durch die DNV Zertifizierungs- und Umweltgutachter GmbH.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: RWE Power AG
Gesellschafter/Eigentümer: RWE Power AG
Name der Anlage: Biblis B
Anschrift: RWE Power AG, Kraftwerk Biblis,
Postfach 11 40, 68643 Biblis
Telefon: 06245 21-1, Telefax: 06245 21-3180
E-Mail: kraftwerk-biblis@kkw.rwe.com
Web: www.rwe.com

Erste Synchronisation:	25.04.1976
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	31.01.1977
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.300 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.240 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU, Hochtief

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	7.327 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto)	9.282.978 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	8.747.520 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	222.576.717 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	208.138.261 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	83,2 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	78,6 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	82,5 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	76,3 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	16,8 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	1

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}11 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$8{,}51 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$1{,}11 \cdot 10^{11}$ Bq

Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:

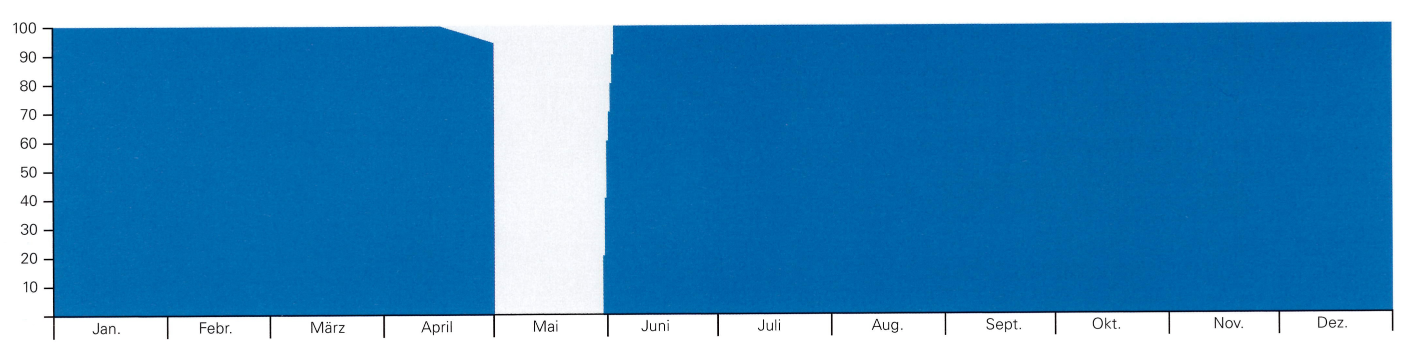
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,13 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,06 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0,08 %
Kollektive Strahlendosis:	3,11 Sv

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Zeitverfügbarkeit in %	85	85	91	74	96	76	83
Arbeitsverfügbarkeit in %	84	85	89	74	95	75	83

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Kollektive Strahlendosis des Eigen- und Fremdpersonals in Sv	4,6	0,89	2,03	4,97	0,58	5,01	3,11

Grafenrheinfeld

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Im Berichtsjahr verlief der Betrieb des Kernkraftwerks Grafenrheinfeld bestimmungsgemäß. Mit der Bruttoerzeugung von 10.673.434 MWh wurde wieder ein gutes Jahresergebnis erzielt. Das Ergebnis wurde trotz einer Revisionsverlängerung von ca. 6,3 Tagen aufgrund einer während des Anfahrbetriebes ausgefallenen Reaktordruckbehälter(RDB)-Füllstandssonde erreicht. Zum Austausch der defekten Sonde musste die Anlage nochmals abgefahren werden.

Geplante Stillstände
30. April – 30. Mai: 22. Brennelementwechsel mit Jahresrevision
Es wurden 44 Brennelemente ausgewechselt und folgende wesentliche Arbeiten durchgeführt:

- Sanierung und Prüfung von Messleitungsdurchführungen im Reaktorgebäude
- Nachrüstung von Axialstopps unterhalb der Turbine
- Ertüchtigung des Y-Stopps an den Frischdampfleitungen
- Austausch des Isoliermaterials Minilite gegen Mineralwolle
- Sanierung und Vergrößerung der TH-Sumpfansaugung
- Leckratenprüfung des Sicherheitsbehälters
- Austausch des Generatorständermittelteils gegen ein neu angefertigtes
- Rückbau der Hochdruck-Turbine
- Wirbelstromprüfung an den Dampferzeugern 10 und 20

Ungeplante Stillstände
keine

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA
keine

Peer Reviews
Vom 22. – 25. November wurde ein nationales Peer Review zum Thema „Instandhaltung" durchgeführt.

Stand der Entsorgung
In das Zwischenlager für radioaktive Abfälle (GRB Mitterteich) wurden 25 Gebinde mit schwachradioaktiven Abfällen eingelagert. Die eingelagerte Gesamtmenge der Abfälle aus dem KKG im Zwischenlager entspricht einem Endlagervolumen von 696,74 m^3.
Brennelementtransporte zur Wiederaufbereitung fanden nicht mehr statt.
Mit dem Bau des Standortzwischenlagers wurde bereits im September 2003 begonnen. Die Arbeiten liefen weitgehend planmäßig ohne besondere Vorkommnisse. Im Dezember wurden die Rohbauarbeiten erfolgreich abgeschlossen. Die Kalthandhabung des CASTOR® V/19-Behälters im Reaktorgebäude (Voraussetzung zur Inbetriebnahme des Standortzwischenlagers) wurde ebenfalls im Dezember erfolgreich abgeschlossen.

Allgemeines
Im September begann die Zinkdosierung in den Primärkreis. Damit soll eine Dosisleistungsreduzierung am Primärkreis erreicht werden und somit eine weitere Verringerung der Personendosen folgen.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: E.ON Kernkraft GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: E.ON Kernkraft GmbH
Name der Anlage: Kernkraftwerk Grafenrheinfeld (KKG)
Anschrift: E.ON Kernkraft GmbH,
Kernkraftwerk Grafenrheinfeld (KKG),
Postfach 7, 97506 Grafenrheinfeld
Telefon: 09723 62-1, Telefax: 09723 62-2998
E-Mail: KKG@eon-energie.com
Web: www.eon-kernkraft.com

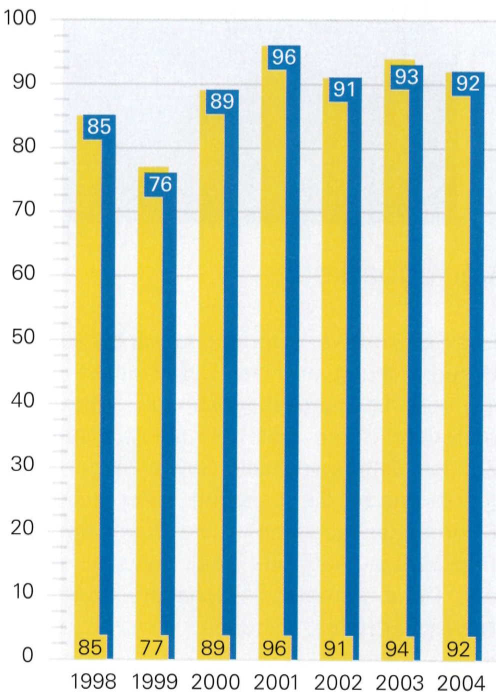
Erste Synchronisation:	30.12.1981
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	17.06.1982
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.345 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.275 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU

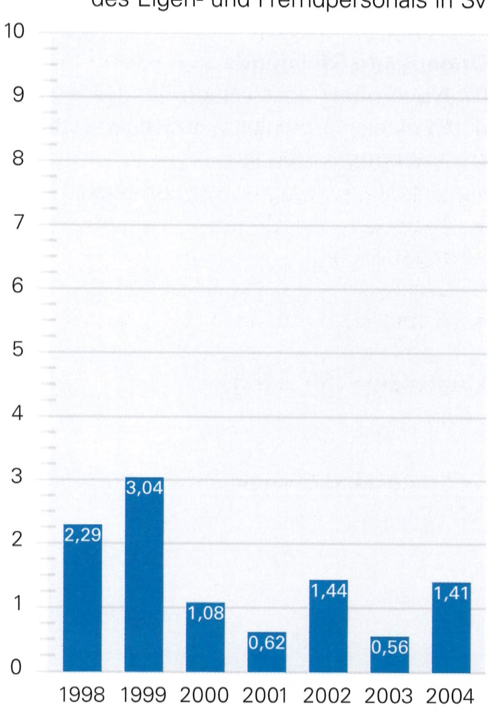
Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	8.070 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	10.673.434 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	10.129.417 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	227.726.589 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	215.898.985 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	91,75 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	89,21 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	91,63 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	87,89 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	8,25 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

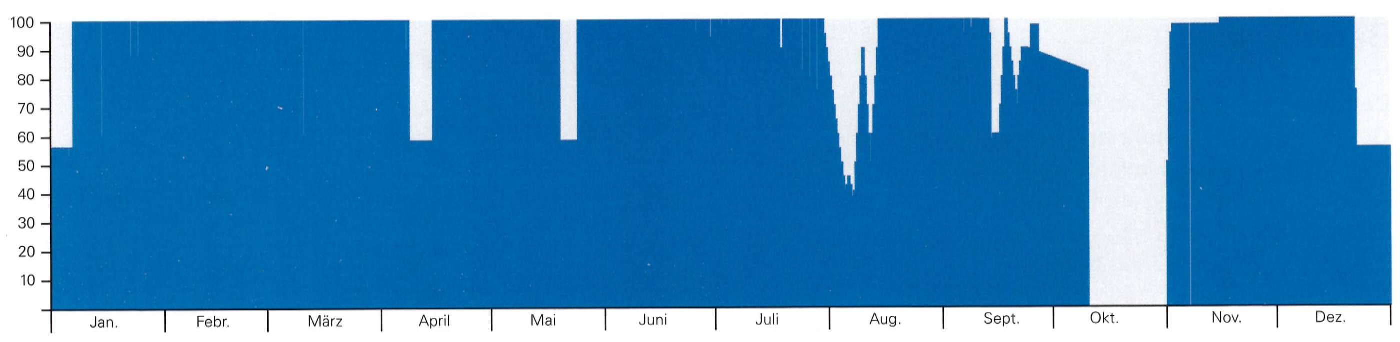
Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}11 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$1{,}63 \cdot 10^{10}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$5{,}55 \cdot 10^{10}$ Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,009 %
Abluftabgabe von Jod-131:	< Erkennungsgrenze
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium, Fe-55 u. Ni-63):	0,08 %
Kollektive Strahlendosis:	1,410 Sv





Obrigheim

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Das Kernkraftwerk Obrigheim war bis zur Jahresrevision ohne Unterbrechung am Netz. Dabei waren im Juli bis September mehrere Leistungsabsenkungen aufgrund hoher Flusswassertemperaturen und geringer Wasserführung erforderlich. Zu den Jahreswechseln sowie in den Oster- und Pfingstferien wurde die Leistung entsprechend dem geringeren Strombedarf abgesenkt. Die Dauer des Streckbetriebes betrug 26 Tage. Aufgrund eines Kurzschlusses im Steuersystem des Generatoreinspeiseschalters wurde das Kraftwerk im November für ca. 8 Stunden vom Netz genommen.

Geplante Stillstände
10. Oktober – 01. November: 34. Brennelementwechsel mit Revisionsarbeiten sowie wiederkehrenden Prüfungen an der Gesamtanlage für die Gesamtdauer von 520 Stunden.

Ungeplante Stillstände
07. November: Abschaltung des Generatoreinspeiseschalters durch einen Kurzschluss im Steuersystem des Schalters. Die Dauer betrug 8 Stunden.

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA
15. September – 10. Oktober: Streckbetrieb
Juli bis September: Einzelne Lastabsenkungen gemäß den Vorgaben der wasserrechtlichen Erlaubnis aufgrund der geringen Flusswasserführung
1. – 6. Januar, 8. – 14. April, 19. – 24. Mai und **22. – 31. Dezember:** Lastabsenkung auf Anforderung des Dispatchers

Sicherheitsüberprüfung
Im Jahr 2004 wurde ein Folge-Assessment mithilfe des Sicherheitskulturbewertungssystems durchgeführt. Dabei wurde der sehr gute Stand der Sicherheitskultur bestätigt.

Stand der Entsorgung
Das externe Brennelementlagerbecken ist als standortbezogenes Zwischenlager in Betrieb.





Betriebsdaten

Betriebsdaten 2004

Betreiber: Kernkraftwerk Obrigheim GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: Energie Baden-Württemberg AG
Name der Anlage: Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)
Anschrift: Kernkraftwerk Obrigheim GmbH,
Kraftwerkstraße 1, 74847 Obrigheim a. N.
Telefon: 06261 65-0, Telefax: 06261 65-390
E-Mail: info@kwobrigheim.de

Erste Synchronisation:	29.10.1968
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	01.04.1969
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	357 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	340 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens-Schuckertwerke

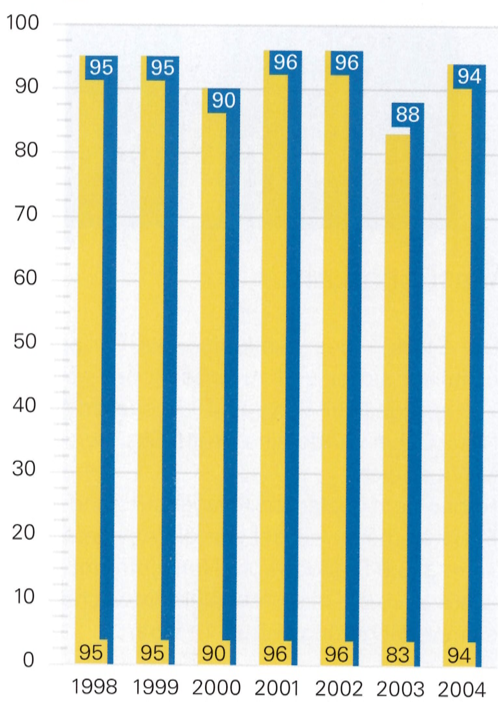
Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	8.270 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	2.740.000 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	2.592.000 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	90.029.000 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	85.504.000 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	94,0 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	83,8 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	93,8 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	82,4 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	6,0 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	1

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$7{,}0 \cdot 10^{14}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$1{,}8 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$3{,}0 \cdot 10^{10}$ Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,15 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,00 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0,31 %
Kollektive Strahlendosis:	0,412 Sv





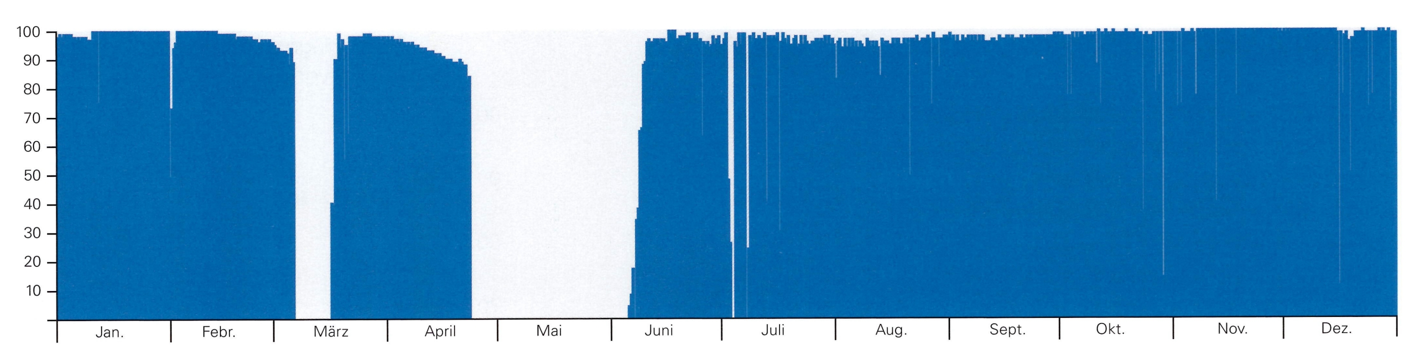
Kollektive Strahlendosis des Eigen- und Fremdpersonals in Sv



Philippsburg 1

Betriebsablauf 2004

Elektrische Leistung in %



Verfügbarkeit

Der Block 1 des Kernkraftwerks Philippsburg wurde im Berichtsjahr sicher und zuverlässig betrieben und war mit einer Zeitverfügbarkeit von 84,54 % insgesamt 7.425,75 Stunden am Netz. Dabei wurde eine Brutto-Stromerzeugung von 6.631.920 MWh erreicht.
Neben dem geplanten Anlagenstillstand für Jahresrevision und Brennelementwechsel war die Anlage noch viermal für insgesamt 313,5 Stunden vom Netz getrennt. Die Gesamtdauer der Jahresrevision mit Brennelementwechsel einschließlich Revisionsverlängerung betrug 43 Tage.

Geplante Stillstände
06. – 16. März: Austausch eines defekten Brennelements
23. April – 05. Juni: 23. Brennelementwechsel und Jahresrevision einschließlich Revisionsverlängerung wegen Sanierungsarbeiten an Halterungen von Motoren und Transformatoren aufgrund höherer Anforderungen zur Beherrschung des Lastfalls Erdbeben. Es wurden folgende wesentliche Tätigkeiten durchgeführt:

- Alle Brennelemente im Kern wurden mittels Mast-Sipping-Verfahren gesippt
- Für den 24. Zyklus wurden insgesamt 84 Brennelemente zugeladen; Neueinsatz von 5 Steuerstäben
- Sichtprüfungen am Reaktordruckbehälter
- Inspektion von diversitären Druckbegrenzungsventilen und Vorsteuerventilen der Sicherheits- und Entlastungs(S+E)-Ventile
- Austausch der Kondensatorrohre
- Abschluss des Projektes VENO (Vermeidung und Dämpfung von Neutronenfluss-Oszillationen)
- Kontrollen an den Befestigungen von Pumpen und Motoren hinsichtlich Erdbebensicherheit

Ungeplante Stillstände
06. – 07. Juni: Beseitigung einer Dampfleckage an einem Umleitstellventil
03. – 04. Juli: Beseitigung von Leckagen im Maschinenhaus
07. Juli: Reaktorschnellabschaltung mit Durchdringungsabschluss der Frischdampfleitungen infolge von Durchsatzschwankungen bei der Reaktorspeisepumpe

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA
20. Februar – 23. April: Streckbetrieb

Sicherheitsüberprüfung
Nach § 19 a Atomgesetz (AtG) sind für KKP 1 bis zum 31. August 2005 die Ergebnisse einer Sicherheitsüberprüfung der Aufsichtsbehörde vorzulegen. Diese zweite Sicherheitsüberprüfung (SÜ) wird durchgeführt, indem die erste SÜ unter Berücksichtigung der

- Anlagenänderungen seit dem Abschluss der 1. SÜ,
- aktueller Gesetze und Regelwerke und
- Hinweise und Bemerkungen des Gutachters zur 1. SÜ für die weitere Optimierung des Sicherheitsniveaus der Anlage

überprüft und fortgeschrieben wird.
Die Vorgehensweise wurde festgelegt, die Projektorganisation eingerichtet und mit der Berücksichtigung der Anlagenänderungen für die einzelnen Themengebiete der SÜ begonnen.

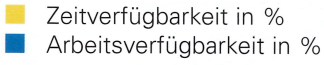
Peer Reviews
Es erfolgte keine Teilnahme an den nationalen Peer Reviews aufgrund der in KKP 2 stattgefundenen OSART (Operational Safety Review Team)-Mission.

Stand der Entsorgung
Im Berichtszeitraum wurden 88 frische Brennelemente für den Block 1 angeliefert. Es wurden keine Brennelemente abtransportiert.
Im Berichtszeitraum wurden keine Behälter aus KKP 1 ins Interimslager verbracht. Ende 2004 befanden sich 7 CASTOR® V/19- und 3 CASTOR® V/52-Behälter im Interimslager.
Am 19. April wurde die Baugenehmigung für das KKP-Zwischenlager vom Landratsamt Karlsruhe erteilt. Im Mai 2004 wurde mit der Errichtung des Lagers und der Infrastruktur begonnen. Mit den Bauarbeiten wurde am 17. Mai begonnen. Die Bauarbeiten beinhalten auch Ausgleichsmaßnahmen zur Umweltverträglichkeit. Derzeit wird von ca. 20 Monaten Bauzeit ausgegangen.

Twinning-Programm
Partnerschaftsvertrag mit den Kernkraftwerken Chmelnizki (Ukraine), Tomari (Japan) und Ulchin (Republik Korea).







Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: EnBW Kraftwerke AG, Stuttgart
Gesellschafter/Eigentümer: EnBW Kraftwerke AG, Stuttgart
Name der Anlage: Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP 1)
Anschrift: EnBW Kraftwerke AG, Kernkraftwerk Philippsburg, Postfach 11 40, 76652 Philippsburg
Telefon: 07256 95-0, Telefax: 07256 95-2029
E-Mail: Poststelle@kkp.enbw.com

Erste Synchronisation:	05.05.1979
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	26.03.1980
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	926 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	890 MW
Reaktortyp:	SWR
Hersteller:	Siemens/KWU

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

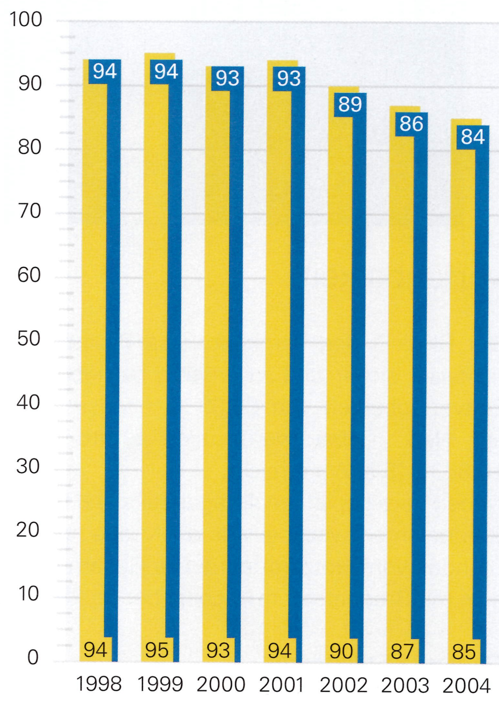
Betriebszeit Reaktor:	7.473 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	6.631.920 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	6.332.035 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	154.062.400 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	147.289.655 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	84,54 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	80,04 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	83,52 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	78,74 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	15,46 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	1

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}1 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$1{,}8 \cdot 10^{10}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$1{,}5 \cdot 10^{11}$ Bq

Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:

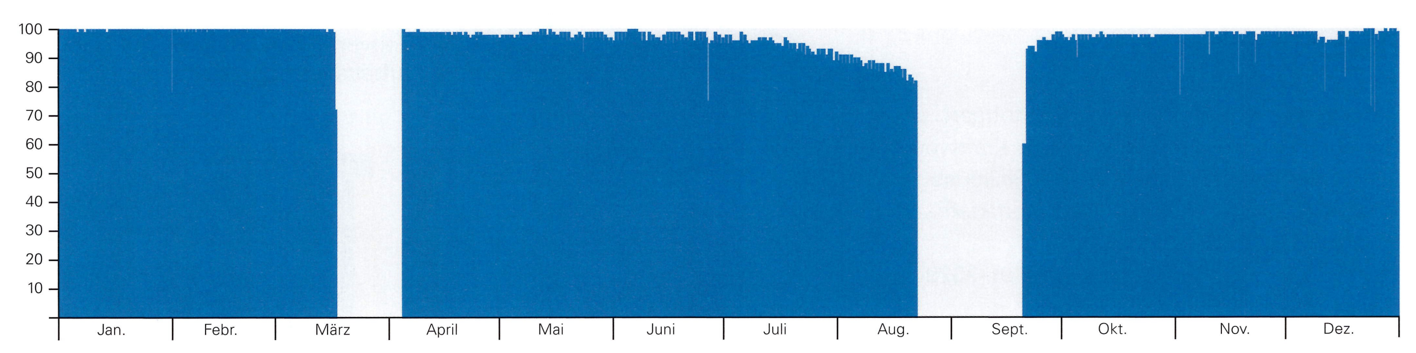
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,3 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,7 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0,07 %
Kollektive Strahlendosis:	0,967 Sv





Philippsburg 2

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Der Block 2 des Kernkraftwerks Philippsburg wurde im Berichtsjahr sicher und zuverlässig betrieben und war mit einer Zeitverfügbarkeit von 86,99 % insgesamt 7.641,25 Stunden am Netz. Dabei wurde eine Brutto-Stromerzeugung von 10.863.848 MWh erreicht.
Neben dem geplanten Anlagenstillstand für Jahresrevision und Brennelementwechsel war die Anlage noch einmal für 430,75 Stunden vom Netz getrennt. Die Gesamtdauer der Jahresrevision mit Brennelementwechsel betrug 29 Tage.

Geplante Stillstände
22. August – 20. September: 19. Brennelementwechsel und Jahresrevision. Es wurden folgende wesentliche Tätigkeiten durchgeführt:

- Kernumladen ohne Kernsipping
- Innere Prüfung am Dampferzeuger 20 und 40
- Ultraschallprüfung am Reaktordruckbehälter
- Austausch von 14 Nuca-Ventilen
- Austausch der Vorsteuerventile FSA 20 und 40
- Motor- und Pumpenrevision an der Hauptkühlwasserpumpenanlage
- Generatorgroßrevision
- Whiskeruntersuchung an Elektronikbaugruppen in der Redundanz 20
- Austausch des zusätzlichen Anlagenbildrechners ZAR durch das moderne Prozessrechner-Informationssystem OM690 und Integration der Reaktorschutzmelderechner-Funktionalitäten im Rahmen des GRETA-Projektes (Gemeinsamer Rechnertausch)
- Zusätzlich zu den beim Anlagenstillstand im März überprüften 75 Motoren und Pumpen an sicherheitstechnisch wichtigen Systemen wurden in der Revision 176 Schraubenverbindungen mit insgesamt ca. 2.200 Schrauben überprüft. Die Bewertung der Befunde ergab in keinem Fall eine sicherheitstechnische Bedeutung.

Ungeplante Stillstände
17. März – 04. April: Abweichungen von der Spezifikation bei Befestigungen von Motoren und Pumpen in sicherheitstechnisch wichtigen Systemen

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA
11. Juli – 22. August: Streckbetrieb

Sicherheitsüberprüfung
Vom 09. – 28. Oktober wurde die Betriebsführung von KKP 2 durch eine OSART (Operational Safety Review Team)-Mission der Internationalen Atomenergie Organisation (IAEO) überprüft. Die 15 internationalen Experten (Reviewer) konzentrierten sich auf die Bereiche Management und Organisation, Aus- und Weiterbildung, Betrieb, Instandhaltung, Chemie, Strahlenschutz, technische Unterstützung, Notfallschutz, Sicherheitskultur und Auswertung von Betriebserfahrungen.
Der vollständige Bericht kann unter dem Link „www.bmu.de/files/report_osart.pdf" eingesehen werden.

Peer Reviews
Es erfolgte keine Teilnahme an den nationalen Peer Reviews aufgrund der in KKP 2 stattgefundenen OSART-Mission.

Stand der Entsorgung
Im Berichtszeitraum wurden 36 frische Brennelemente, davon 8 MOX-Brennelemente, für den Block 2 angeliefert. 38 DWR-Brennelemente und 156 SWR-Brennelemente, die im Lagerbecken von Block 2 gelagert waren, wurden ins Interimslager eingelagert.
Im Berichtszeitraum wurden 2 CASTOR® V19-Behälter und 3 CASTOR® V/52-Behälter aus KKP 2 ins Interimslager verbracht. Ende 2004 befanden sich 7 CASTOR® V/19- und 3 CASTOR® V/52-Behälter im Interimslager.
Am 19. April wurde die Baugenehmigung für das KKP-Zwischenlager vom Landratsamt Karlsruhe erteilt. Im Mai 2004 wurde mit der Errichtung des Lagers und der Infrastruktur begonnen. Mit den Bauarbeiten wurde am 17. Mai begonnen. Die Bauarbeiten beinhalten auch Ausgleichsmaßnahmen zur Umweltverträglichkeit. Derzeit wird von ca. 20 Monaten Bauzeit ausgegangen.

Twinning-Programm
Partnerschaftsvertrag mit den Kernkraftwerken Chmelnizki (Ukraine), Tomari (Japan) und Ulchin (Republik Korea).





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: EnBW Kraftwerke AG, Stuttgart
Gesellschafter/Eigentümer: EnBW Kraftwerke AG, Stuttgart
Name der Anlage: Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)
Anschrift: EnBW Kraftwerke AG, Kernkraftwerk Philippsburg,
Postfach 11 40, 76652 Philippsburg
Telefon: 07256 95-0, Telefax: 07256 95-2029
E-Mail: Poststelle@kkp.enbw.com

Erste Synchronisation:	17.12.1984
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	18.04.1985
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.458 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.392 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	7.654 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	10.863.848 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	10.295.046 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	214.578.208 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	203.654.899 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	86,99 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	90,23 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	86,87 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	89,96 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	13,01 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

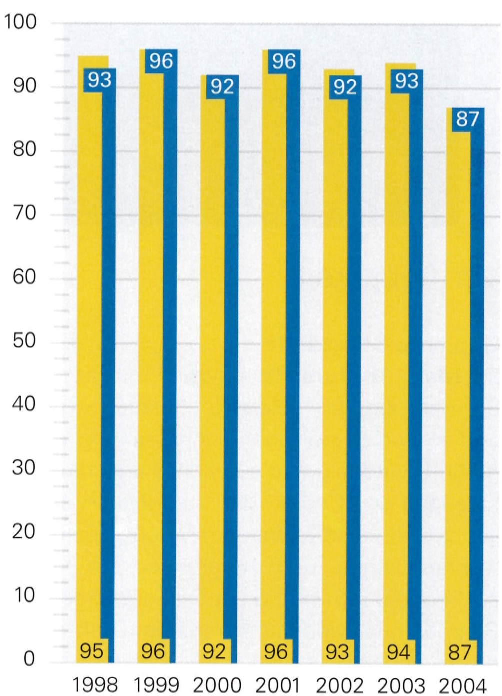
Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}1 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$1{,}1 \cdot 10^{10}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$5{,}5 \cdot 10^{10}$ Bq

Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	0,08 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,0001 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0,06 %
Kollektive Strahlendosis:	0,226 Sv

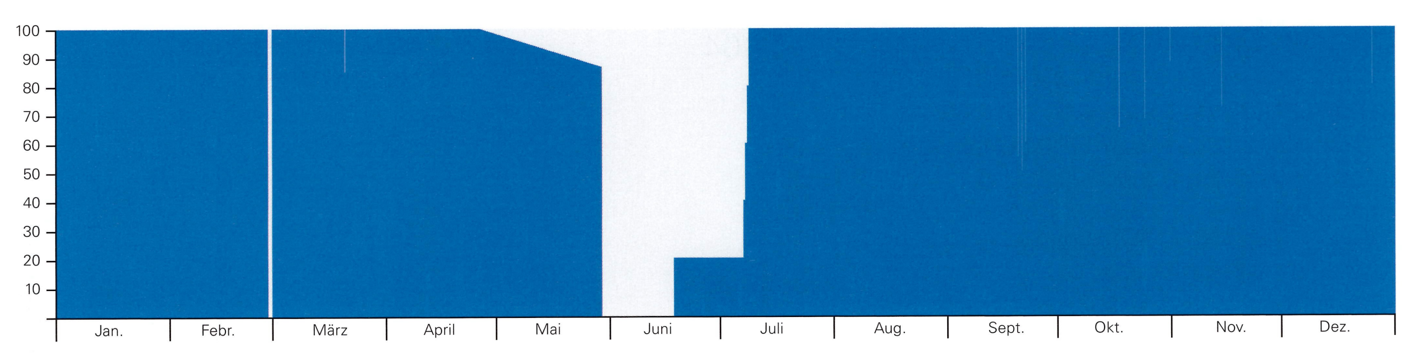






Neckar I

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Geplante Stillstände

29. Mai – 18. Juni: 29. Revision mit Brennelementwechsel
Die Revision 2004 (Netz/Netz) dauerte vom 29. Mai – 18. Juni und erstreckte sich über einen Zeitraum von 20,1 Tagen. Durchgeführt wurden u. a. die Sekundärkreisdruckprüfung der Dampferzeuger, der Umbau der Sumpfsiebe auf eine Ansaugfläche von ≥ 6 m², eine Teilmodernisierung des bestehenden Prozessrechnersystems und Änderungen am Kontrollbereichszugang zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen. Da es im Rahmen des Wiederanfahrens der Drehstrom(DS)-Maschine zu einem ungewöhnlichen Schwingungsverhalten kam, wurde die Maschine wieder abgefahren. Die Maschine wurde im Herstellerwerk repariert und am 07. Juli ohne Probleme synchronisiert.

Ungeplante Stillstände

28. – 29. Februar: Abfahren von Hand zur Reparatur der Sumpfarmatur TH43 S001

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

20. März: Lastfolgebetrieb nach Vorgabe des Lastverteilers
26. April: Beginn Streckbetrieb
07. Juli: Leistungserhöhung zur Synchronisation des DS-Generators
20. – 21. September: Leistungsreduktion wegen Niedrigwasser
21. September und **25. Dezember:** Lastfolgebetrieb nach Vorgabe des Lastverteilers
im Oktober und November: Leistungsreduktion zur DS-Kondensatorreinigung; Leistungsreduktion zur BS-Kondensatorreinigung

Peer Reviews

Auf dem Gebiet „Instandhaltung" wurde im März ein nationales Peer Review durch Fachleute aus deutschen Kernkraftwerken durchgeführt.

Umweltbegutachtung

Im Jahre 2004 wurden insgesamt 7 Umweltschutzmaßnahmen umgesetzt und die von der EnBW-Holding für einen Nachhaltigkeitsbericht zur Umweltpolitik und zum Umweltschutz benötigten Angaben zusammengestellt und weitergegeben. Mit Schaffung der neuen Gesellschaft EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) werden die Vorgaben und Ziele zwischen den Standorten GKN, KKP und KWO weiter harmonisiert.

Stand der Entsorgung

a) Verträge mit BNFL: Am 04. Februar erfolgte der letzte Abtransport von 2 Excellox-6 Behältern mit 14 bestrahlten Brennelementen zur Wiederaufarbeitung in Sellafield. Somit wurden seit 1978 insgesamt 1.249 bestrahlte Brennelemente zur Wiederaufarbeitung abtransportiert.
b) Interimslager: Das Interimslager war am Jahresende mit 15 beladenen CASTOR®-Behältern belegt. In den Behältern befinden sich 25 Brennelemente aus GKN I und 260 aus GKN II. In 2004 wurden keine weiteren CASTOR®-Behälter beladen und zwischengelagert.
c) Zwischenlager: Beim Bau des Zwischenlagers ergaben sich ab Jahresmitte zwischenzeitlich behobene Probleme mit den Vortriebsarbeiten in einem der beiden parallelen Lagertunnel durch eine lokal angetroffene schlechtere Bodenqualität. Dadurch verzögert sich die Fertigstellung des Rohbaus um einige Monate.

Allgemeines

Vom 09. – 11. November wurden in einem Folgeassessment die Grundelemente mit dem größten Verbesserungsbedarf für die Selbstbewertung zur Sicherheitskultur mit dem VGB-Sicherheitskultur-Bewertungs-System (SBS) erneut bemessen und bewertet.
Im Jahre 2004 wurden auf der Basis des EnBW-Konzeptes zum Sicherheitsmanagement insgesamt 69 Arbeitsprozesse (Führungs-, Kern- und unterstützende Prozesse) innerhalb der EnBW-Kernkraftwerke definiert. Mit der anlagenspezifischen Einführung wurde begonnen, die Prozessbetreuer wurden benannt und die Erfassung der Indikatoren eingeleitet.
Der Betrieb der baden-württembergischen Kernkraftwerke GKN, KKP und KWO soll in einer gemeinsamen Betriebsführungsgesellschaft gebündelt werden. Unter dem Namen „EnBW Kernkraft GmbH (EnKK)" wurde sie am 18.05.2004 ins Handelsregister beim Amtsgericht Mosbach eingetragen. Die Übertragung der atomrechtlichen Genehmigung für die Standorte GKN, KKP und KWO steht noch aus.



Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: EnBW Kernkraft GmbH*
Gesellschafter/Eigentümer: Energie Baden-Württemberg Kraftwerke AG (98,45 %), ZEAG Energie AG (1,30 %), Deutsche Bahn AG (0,2 %), Kernkraftwerk Obrigheim GmbH (0,05 %)
Name der Anlage: Kernkraftwerk Neckarwestheim I (GKN I)
Anschrift: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Neckarwestheim, Im Steinbruch, 74382 Neckarwestheim
Telefon: 07133 13-0, Telefax: 07133 17645
E-Mail: info@gkn.de
Web: www.gkn.de

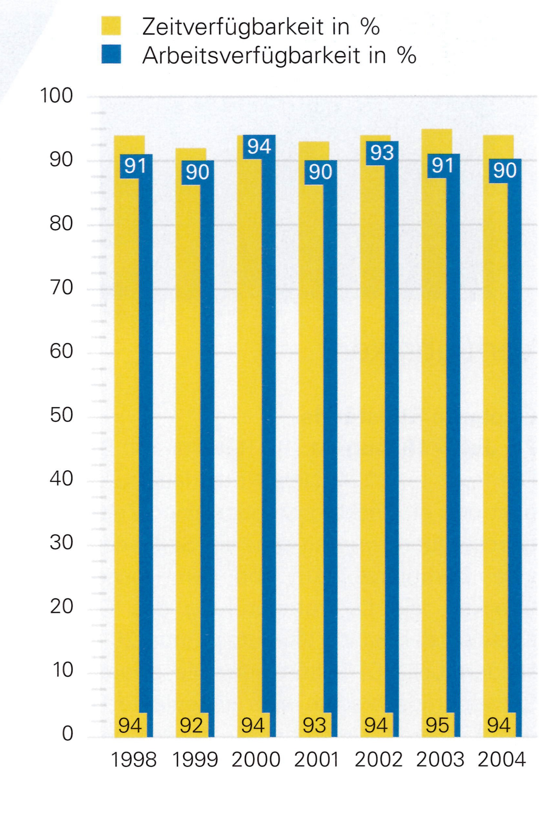
Erste Synchronisation:	03.06.1976
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	01.12.1976
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	840 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	785 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

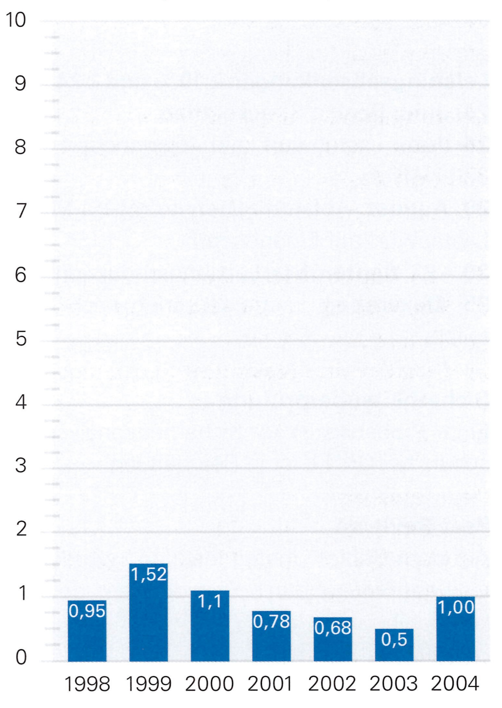
Betriebszeit Reaktor:	8.276 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	6.405.138 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	5.928.458 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	170.124.753 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	158.609.863 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	94,2 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	85,3 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	89,7 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	82,6 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	5,8 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$9{,}25 \cdot 10^{14}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$9{,}25 \cdot 10^{9}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$1{,}85 \cdot 10^{10}$ Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,06 %
Abluftabgabe von Jod-131:	< 0,01 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0 %
Kollektive Strahlendosis:	0,996 Sv



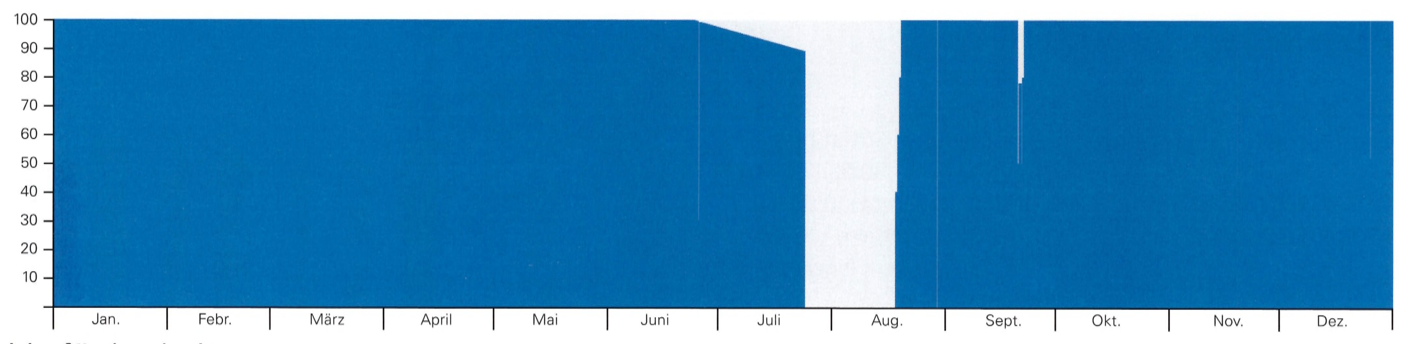




* Eintrag der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) am 18. Mai 2004 ins Handelsregister beim Amtsgericht Mosbach

Neckar II

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Geplante Stillstände

24. Juli – 18. August: 18. Revision mit Brennelementwechsel
Die Revision 2004 (Netz/Netz) dauerte vom 24. Juli – 18. August und erstreckte sich über einen Zeitraum von 25,6 Tagen. Durchgeführt wurden u. a. die Sekundärkreisdruckprüfung an zwei Dampferzeugern und den Hochdruck(HD)-Vorwärmerstrecken, die Leckratenprüfung des Containments, die Inspektion der Hauptkühlmittelpumpe 20 und der Einbau neuer Niederdruck(ND)-Teilturbinen. Die erforderliche Reparatur der Schaftpumpe brachte eine ungeplante Revisionsverlängerung von 3,7 Tagen. Durch den Austausch der Niederdruckteile der Turbine wurde eine Mehrleistung von 30 MW erreicht. Nachgeladen wurden 44 neue Brennelemente.

Ungeplante Stillstände

keine

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

24. Juni: Beginn Streckbetrieb
25. Juni: Lastabwurf auf Eigenbedarf wegen Störung im 380-kV-Netz
29. August: Abfahren Drehstrom(DS)-Maschine nach Versuch Lastabwurf auf Eigenbedarf
20. – 22. September: Leistungsreduktion wegen Niedrigwasser
25. Dezember: Lastfolgebetrieb nach Vorgabe des Lastverteilers

Sicherheitsüberprüfung

Eine Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA) zum Brandschutz bei GKN II ist in Bearbeitung.

Peer Reviews

Auf dem Gebiet „Instandhaltung" wurde im März ein nationales Peer Review durch Fachleute aus deutschen Kernkraftwerken durchgeführt.

Umweltbegutachtung

Im Jahre 2004 wurden insgesamt 7 Umweltschutzmaßnahmen umgesetzt und die von der EnBW-Holding für einen Nachhaltigkeitsbericht zur Umweltpolitik und zum Umweltschutz benötigten Angaben zusammengestellt und weitergegeben. Mit Schaffung der neuen Gesellschaft EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) werden die Vorgaben und Ziele zwischen den Standorten GKN, KKP und KWO weiter harmonisiert.

Stand der Entsorgung

a) Interimslager: Das Interimslager war am Jahresende mit 15 beladenen CASTOR®-Behältern belegt. In den Behältern befinden sich 25 Brennelemente aus GKN I und 260 aus GKN II. In 2004 wurden keine weiteren CASTOR®-Behälter beladen und zwischengelagert.
b) Zwischenlager: Beim Bau des Zwischenlagers ergaben sich ab Jahresmitte zwischenzeitlich behobene Probleme mit den Vortriebsarbeiten in einem der beiden parallelen Lagertunnel durch eine lokal angetroffene schlechtere Bodenqualität. Dadurch verzögert sich die Fertigstellung des Rohbaus um einige Monate.

Allgemeines

Vom 09. – 11. November wurden in einem Folgeassessment die Grundelemente mit dem größten Verbesserungsbedarf für die Selbstbewertung zur Sicherheitskultur mit dem VGB-Sicherheitskultur-Bewertungs-System (SBS) erneut bemessen und bewertet.
Im Jahre 2004 wurden auf Basis des EnBW-Konzeptes zum Sicherheitsmanagement insgesamt 69 Arbeitsprozesse (Führungs-, Kern- und unterstützende Prozesse) innerhalb der EnBW-Kernkraftwerke definiert. Mit der anlagenspezifischen Einführung wurde begonnen, die Prozessbetreuer wurden benannt und die Erfassung der Indikatoren eingeleitet.
Der Betrieb der baden-württembergischen Kernkraftwerke GKN, KKP und KWO soll in einer gemeinsamen Betriebsführungsgesellschaft gebündelt werden. Unter dem Namen „EnBW Kernkraft GmbH (EnKK)" wurde sie am 18. Mai ins Handelsregister beim Amtsgericht Mosbach eingetragen. Die Übertragung der atomrechtlichen Genehmigung für die Standorte GKN, KKP und KWO steht noch aus.
Am 28. April um 11:25 Uhr konnte GKN II auf das besondere Ereignis eines 10-jährigen Anlagenbetriebs ohne Schnellabschaltung bzw. automatische Schnellabschaltung (RESA/TUSA) zurückblicken.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: EnBW Kernkraft GmbH*
Gesellschafter/Eigentümer: Energie Baden-Württemberg Kraftwerke AG (98,45 %), ZEAG Energie AG (1,30 %), Deutsche Bahn AG (0,2 %), Kernkraftwerk Obrigheim GmbH (0,05 %)
Name der Anlage: Kernkraftwerk Neckarwestheim II (GKN II)
Anschrift: EnBW Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Neckarwestheim, Im Steinbruch, 74382 Neckarwestheim
Telefon: 07133 13-0, Telefax: 07133 17645
E-Mail: info@gkn.de
Web: www.gkn.de

Erste Synchronisation:	03.01.1989
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	15.04.1989
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.365 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.269 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU

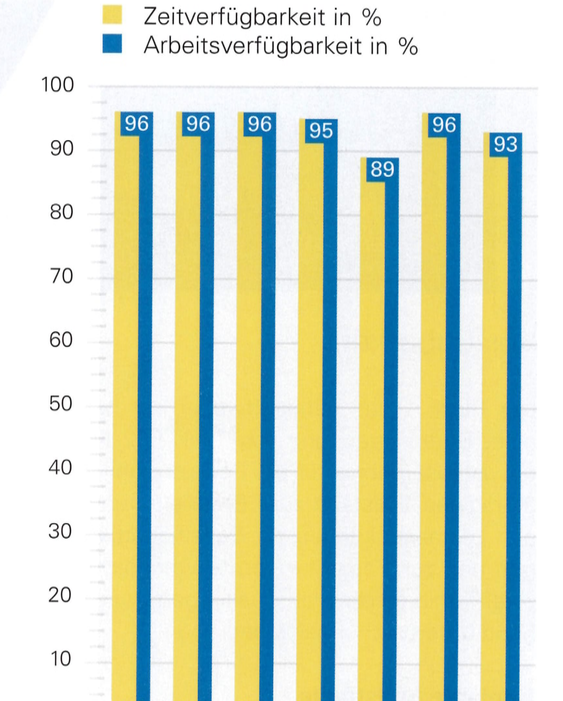
Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

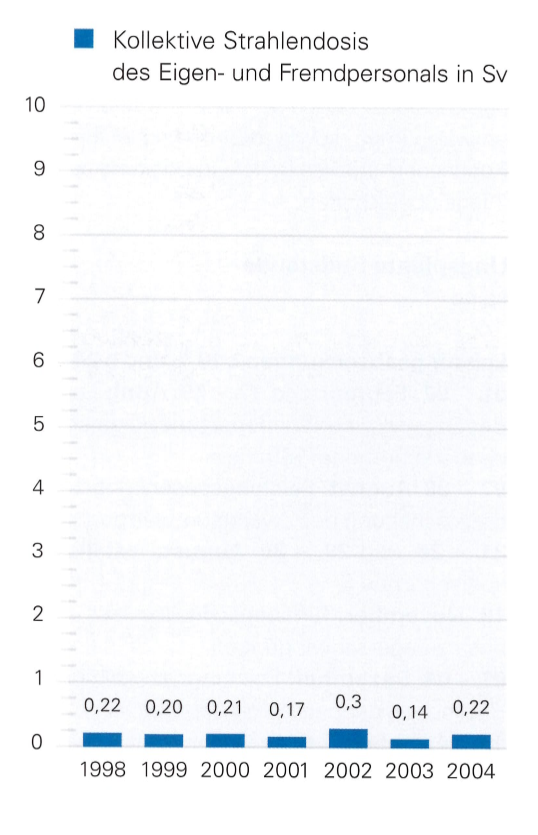
Betriebszeit Reaktor:	8.172 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	11.200.110 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	10.470.675 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	173.917.261 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	162.390.499 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	92,9 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	93,9 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	92,9 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	93,5 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	7,1 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}0 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$1{,}1 \cdot 10^{10}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$6{,}0 \cdot 10^{10}$ Bq (Standortabgabe)
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,35 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,05 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	< 0,01 %
Kollektive Strahlendosis:	0,216 Sv

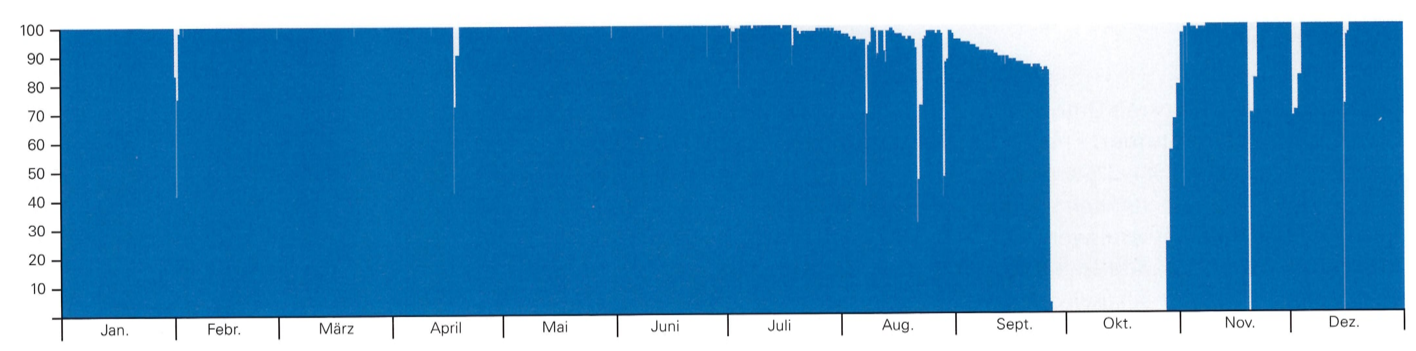
* Eintrag der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) am 18. Mai 2004 ins Handelsregister beim Amtsgericht Mosbach





Isar 1

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Der Block 1 des Kernkraftwerks Isar hat im Berichtsjahr mit einer Brutto-Erzeugung von 7.047.532 MWh sein bisher bestes Jahresergebnis für ein Revisionsjahr erreicht. Bis auf einen 32-tägigen Stillstand zum Brennelementwechsel, verschiedenen Lastabsenkungen zur Beseitigung von Kondensatorleckagen und zur Reparatur von Gleitringdichtungsleckagen sowie zwei Turbinenschnellabschaltungen wurde die Anlage weitgehend unterbrechungslos betrieben.

Geplante Stillstände

26. September – 28. Oktober: Brennelementwechsel mit Jahresrevision

Die ursprünglich mit 25 Tagen für den Tausch des Generatorständermittelteils geplante Revisionsdauer wurde u.a. durch den Tausch von Wellenhülse/Lagertragrohr an einer Zwangsumwälzpumpe, durch Tausch der Wellenhülse an einer weiteren Zwangsumwälzpumpe sowie der befundabhängigen Reparatur eines Rohrleitungsstückes in der Druckleitung des Kernflutsystems um 7 Tage überschritten.

Ungeplante Stillstände

keine

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

01. – 02. Februar und **17. – 19. April:** Leistungsabsenkung zur Beseitigung einer Kondensatorleckage sowie zur Durchführung wiederkehrender Prüfungen

07. – 08. August: Leistungsabsenkung zur Reparatur und Wiederzuschaltung der Zwangsumwälzpumpe 1

21. – 24. und **29. – 30. August:** Instandsetzung der Reaktorspeisepumpe 3

19. November: Turbinenschnellschluss aufgrund erhöhter Turbosatz-Lagerschwingungen

01. – 04. Dezember: Leistungsabsenkung zur Überprüfung der Rückschlagklappen der Anzapfung A5.1

15. Dezember: Turbinenschnellschluss aufgrund Störung in der Primärwasserversorgung

Sicherheitsüberprüfung

Bis zum 31. Dezember war die zweite Periodische Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) für KKI 1 abzugeben. Die für die Begutachtung erforderlichen Unterlagen wurden im Dezember 2004 der Behörde eingereicht.

Ebenfalls im Dezember 2004 wurde im Rahmen der PSÜ ein überarbeiteter Bericht zur Deterministischen Sicherungsanalyse (DSA) eingereicht.

Peer Reviews

Im Zeitraum vom 16. – 19. November fand am Standort ein nationales Peer Review zum Thema „Technik/Auftragswesen" statt. Für Block 1 wurde eine Empfehlung ausgesprochen.

Mitarbeiter nahmen an Reviews anderer Anlagen teil.

Die Handlungsempfehlungen aus den bisher durchgeführten nationalen Peer Reviews sowie dem in 2003 durchgeführten WANO Peer Review wurden auf Relevanz geprüft und die Umsetzung der als relevant eingestuften Empfehlungen kontinuierlich fortgeführt.

Umweltbegutachtung

Gemäß EG-Verordnung führte der zuständige Umweltgutachter im November das jährliche Rezertifizierungsaudit zur Validierung der aktualisierten Umwelterklärung (EMAS – Eco-Management and Audit Scheme) durch. Die Zertifizierung wurde von der Industrie- und Handelskammer im Dezember bestätigt. Gemeinsam mit der EMAS-Auditierung, und damit ohne Mehraufwand, wurde auch die Zertifizierung nach der globalen Umweltnorm DIN ISO 14001 erfolgreich abgeschlossen.

Stand der Entsorgung

Während des Berichtszeitraums wurden keine abgebrannten Brennelemente abtransportiert.

Die Baugenehmigung für das Brennelementzwischenlager BELLA wurde durch das Landratsamt Landshut erteilt. Am 14. Juni begannen die Bauarbeiten.

Die für den 19. November geplante mündliche Verhandlung vor dem Bayerischen Verwaltungsgerichtshof (BayVGH) bezüglich der Privatklagen gegen den Bau des Zwischenlagers wurde auf Mitte April 2005 verschoben. Grund ist, dass das BfS die als geheim eingestuften Unterlagen zu terroristischen Angriffen nicht an das Gericht aushändigen wollte.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: E.ON Kernkraft GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: E.ON Kernkraft GmbH
Name der Anlage: Kernkraftwerk Isar 1 (KKI 1)
Anschrift: E.ON Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Isar,
Postfach 11 26, 84049 Essenbach
Telefon: 08702 38-2465, Telefax: 08702 38-2466
E-Mail: EKK.KKI.info@eon-energie.com
Web: www.eon-kernkraft.com

Erste Synchronisation:	03.12.1977
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	21.03.1979
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	912 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	878 MW
Reaktortyp:	SWR
Hersteller:	Siemens/KWU

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	8.065 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	7.047.532 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	6.771.066 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	161.761.451 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	155.142.511 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	90,89 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	85,56 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	89,06 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	81,45 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	9,11 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

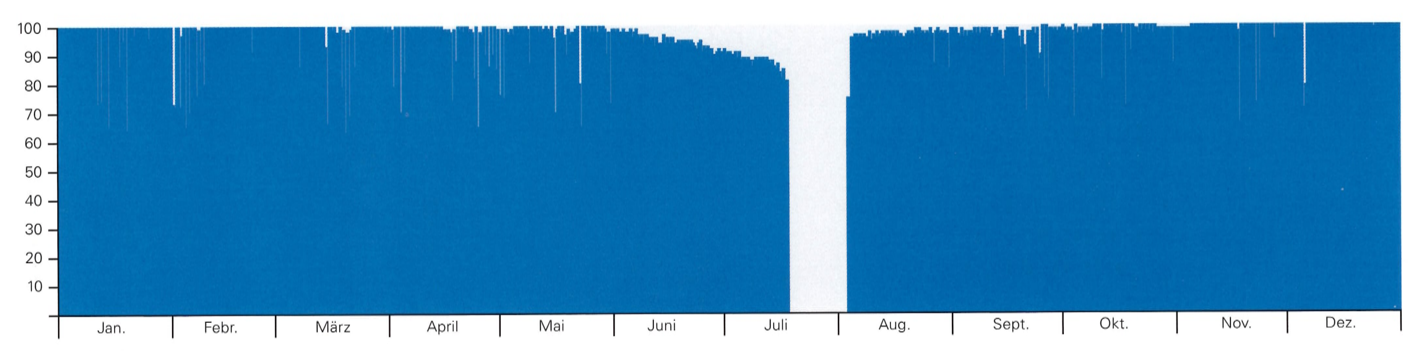
Abluftabgabe von Edelgasen:	1,1 · 10^{15} Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	1,1 · 10^{10} Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	1,1 · 10^{11} Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,1 %
Abluftabgabe von Jod-131:	0,2 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	0,06 %
Kollektive Strahlendosis:	1,06 Sv

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Zeitverfügbarkeit in %	90	100	94	87	100	89	91
Arbeitsverfügbarkeit in %	89	99	91	86	99	88	89

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Kollektive Strahlendosis des Eigen- und Fremdpersonals in Sv	1,51	0,59	0,9	0,97	0,37	1,09	1,06

Isar 2

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Der Block 2 des Kernkraftwerks Isar hat im Berichtsjahr 2004 mit einer Brutto-Erzeugung von 12.239.486 MWh ein gutes Jahresergebnis erreicht. Bis auf einen 16-tägigen Stillstand zum Brennelementwechsel wurde die Anlage ohne wesentliche Einschränkungen betrieben.

Geplante Stillstände

18. Juli – 03. August: Brennelementwechsel mit Jahresrevision Die 16. Jahresrevision dauerte 16 Tage. Die Revisionsarbeiten beschränkten sich im Wesentlichen auf Routinemaßnahmen; aufwändige Einzelmaßnahmen wurden nicht durchgeführt. Besonders zu erwähnen sind die Leckratenprüfung des Reaktorsicherheitsbehälters, der Einbau zusätzlicher Siebe vor den Sumpfgittern sowie der Teilaustausch von Tropfenfängern im Kühlturm.

Ungeplante Stillstände

keine

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

18. Juli: Reaktorschnellabschaltung (RESA) bei niedriger Reaktorleistung aufgrund einer unvorhergesehenen Abschaltung der Hauptkondensatpumpen (Schließen Frischdampfumleitstation und dadurch Anstieg Frischdampfdruck)

Sicherheitsüberprüfung

Die Deterministische Sicherungsanalyse (DSA) ist aus Betreibersicht abgeschlossen. Eine abschließende Bewertung durch Gutachter und Behörde steht noch aus.

Die im Rahmen der Periodischen Sicherheitsüberprüfung (PSÜ) erstellte Probabilistische Sicherheitsanalyse (PSA) ist aus Betreibersicht abgeschlossen. Eine Bewertung durch Gutachter und Behörde ist ohne relevanten Einfluss auf das PSA-Ergebnis mit einigen Hinweisen zur Berücksichtigung bei der nächsten PSA abgeschlossen.

Die Brand-PSA sowie eine PSA für Nichtleistungsbetrieb sind derzeit in Bearbeitung.

Peer Reviews

Im Zeitraum vom 16. – 19. November fand am Standort ein nationales Peer Review zum Thema „Technik/Auftragswesen" statt. Für Block 2 wurde eine Empfehlung ausgesprochen.

Mitarbeiter nahmen an Reviews anderer Anlagen teil.

Die Handlungsempfehlungen aus den bisher durchgeführten nationalen Peer Reviews sowie dem in 2003 durchgeführten WANO Peer Review wurden auf Relevanz geprüft und die Umsetzung der als relevant eingestuften Empfehlungen kontinuierlich fortgeführt.

Umweltbegutachtung

Gemäß EG-Verordnung führte der zuständige Umweltgutachter im November das jährliche Rezertifizierungsaudit zur Validierung der aktualisierten Umwelterklärung (EMAS – Eco-Management and Audit Scheme) durch. Die Zertifizierung wurde von der Industrie- und Handelskammer im Dezember bestätigt. Gemeinsam mit der EMAS-Auditierung, und damit ohne Mehraufwand, wurde auch die Zertifizierung nach der globalen Umweltnorm DIN ISO 14001 erfolgreich abgeschlossen.

Stand der Entsorgung

Während des Berichtszeitraums wurden keine abgebrannten Brennelemente abtransportiert.

Die Baugenehmigung für das Brennelementzwischenlager BELLA wurde durch das Landratsamt Landshut erteilt. Am 14. Juni begannen die Bauarbeiten.

Die für den 19. November geplante mündliche Verhandlung vor dem Bayerischen Verwaltungsgerichtshof (BayVGH) bezüglich der Privatklagen gegen den Bau des Zwischenlagers wurde auf Mitte April 2005 verschoben. Grund ist, dass das BfS die als geheim eingestuften Unterlagen zu terroristischen Angriffen nicht an das Gericht aushändigen wollte.



Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: E.ON Kernkraft GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: E.ON Kernkraft GmbH (75 %), Stadtwerke München GmbH (25 %)
Name der Anlage: Kernkraftwerk Isar 2 (KKI 2)
Anschrift: E.ON Kernkraft GmbH, Kernkraftwerk Isar, Postfach 11 26, 84049 Essenbach
Telefon: 08702 38-2465, Telefax: 08702 38-2466
E-Mail: EKK.KKI.info@eon-energie.com
Web: www.eon-kernkraft.com

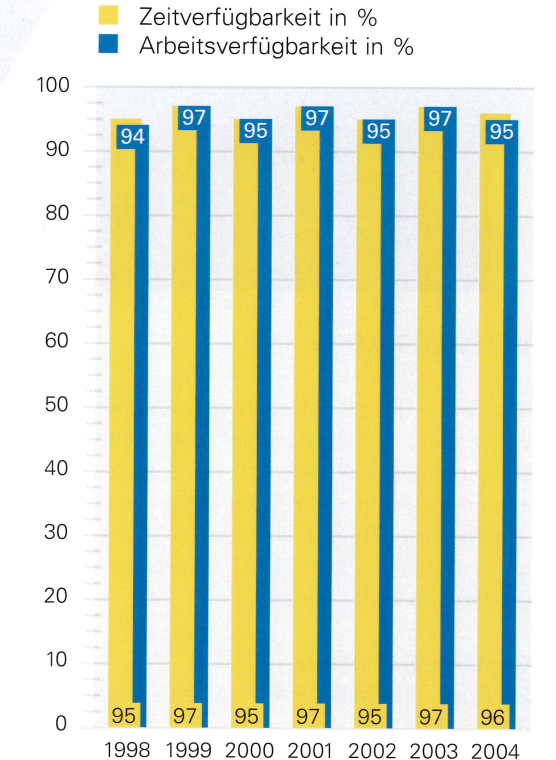
Erste Synchronisation:	22.01.1988
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	09.04.1988
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.475 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.400 MW
Reaktortyp:	DWR
Hersteller:	Siemens/KWU

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

Betriebszeit Reaktor:	8.395 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	12.239.486 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	11.595.281 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	186.766.472 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	176.378.687 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	95,57 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	92,67 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	95,39 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	91,51 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	4,43 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	1

Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für:

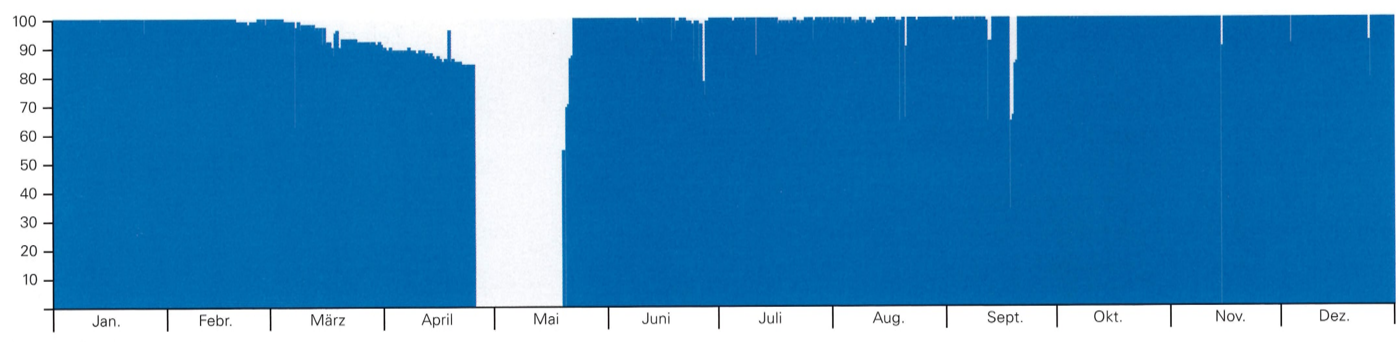
Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}1 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$1{,}1 \cdot 10^{10}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$5{,}5 \cdot 10^{10}$ Bq
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 für:	
Abluftabgabe von Edelgasen:	0,01 %
Abluftabgabe von Jod-131:	< Erkennungsgrenze
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	< Erkennungsgrenze
Kollektive Strahlendosis:	0,163 Sv





Gundremmingen Block B

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Der Block B des Kernkraftwerks Gundremmingen wurde im Berichtsjahr 2004 bis auf einen 24-tägigen Stillstand zum Brennelementwechsel mit Revision, eine geplante Reaktorschnellabschaltung (RESA) sowie eine geplante Turbinenschnellabschaltung (TUSA) ohne wesentliche Einschränkungen mit Volllast betrieben. Er erzeugte im Berichtszeitraum 10.810.558 MWh brutto.

Geplante Stillstände

25. April – 19. Mai: 19. Brennelementwechsel mit 14. Revision Es wurden 209 Brennelemente entladen und durch 148 frische (davon 32 MOX) und 61 teilabgebrannte Brennelemente ersetzt.

Ungeplante Stillstände

keine

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA

08. März – 25. April: Streckbetrieb mit mehrmaligem Absenken der YU-Verbandsdrehzahl

20. Mai: RESA (wiederkehrende Prüfung) von Hand

18. – 27. Juni: Ausfall der Kühlmittelumwälzpumpe YU70 aufgrund eines defekten Motorlüfters

12. September: Beseitigung einer Leckage am Sicherheits- und Entlastungsventil TK41 S231 und Austausch der Hubmagnete SA11 S016 und SA11 S017

17. – 20. September: Wiederkehrende Prüfungen „Nuklear-thermohydraulische Kernstabilität", „Reibkraftmessung an den Magnetvorsteuerventilen der TK-Ventile" und „Turbinenprüfung" sowie Steuerstabfahrfolgewechsel

14. November: TUSA (Funktionsprüfung) von Hand

Peer Reviews

Unter Beteiligung von 7 Mitarbeitern deutscher Kernkraftwerke fand vom 18. – 21. Oktober ein nationales Peer Review zum Thema „Instandhaltung" statt.

Stand der Entsorgung

Im Berichtsjahr wurden 513 200-Liter-Fässer ins Zwischenlager Mitterteich gebracht. Damit liegt die Zahl der dort eingelagerten 200-Liter-Fässer bei 2.011 Stück.

Twinning-Programm

Vom 29. August – 05. September Besuch einer Delegation des Partnerkraftwerks Nowo Woronesch (Russland). Der Gegenbesuch einer Delegation mit 6 KGG-Mitarbeitern fand vom 03. – 10. Oktober statt. Der Vertrag zur Zusammenarbeit wurde um drei Jahre verlängert.

Allgemeines

Standort-Zwischenlager

Die Baugenehmigung zum Neubau einer Lagerhalle als Standort-Zwischenlager wurde am 28. Juni vom Landratsamt Günzburg erteilt und durch den vom BfS angeordneten Sofortvollzug am 28. Juli wirksam. Der Verwaltungsgerichtshof München hat die Anträge der Zwischenlagergegner auf Aufhebung des Sofortvollzugs der atomrechtlichen Genehmigung für das Standort-Zwischenlager abgelehnt. Am 23. August wurde mit den Bauarbeiten begonnen. Die Fertigstellung des Standort-Zwischenlagers ist für Mitte 2006 vorgesehen.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: RWE Power AG (75 %), E.ON Kernkraft GmbH (25 %)
Name der Anlage: Kernkraftwerk Gundremmingen Block B (KRB B)
Anschrift: Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH, Dr.-August-Weckesser-Straße 1, 89355 Gundremmingen
Telefon: 08224 78-1, Telefax: 08224 78-2900
E-Mail: kontakt@kkw-gundremmingen.de
Web: www.kkw-gundremmingen.de

Erste Synchronisation:	16.03.1984
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	19.07.1984
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.344 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.284 MW
Reaktortyp:	SWR
Hersteller:	Siemens/KWU, Hochtief

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

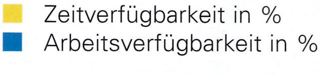
Betriebszeit Reaktor:	8.221 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	10.810.558 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	10.283.068 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	195.836.596 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	185.707.826 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	93,43 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	90,65 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	91,31 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	88,51 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	6,57 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

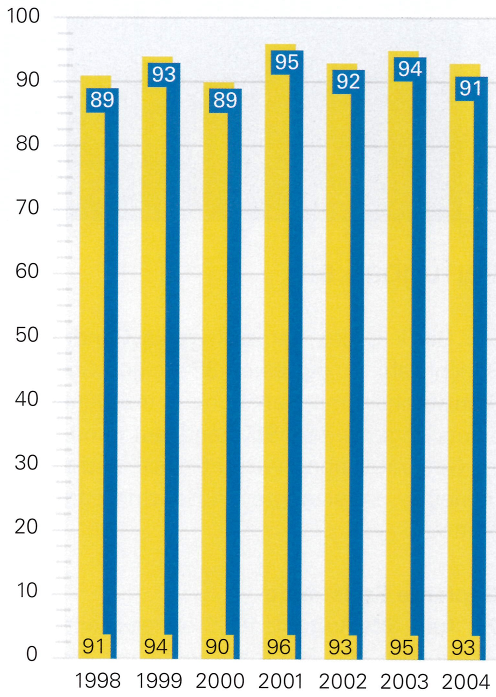
Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für (Block B und C gemeinsam):

Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}85 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$2{,}20 \cdot 10^{10}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$1{,}10 \cdot 10^{11}$ Bq

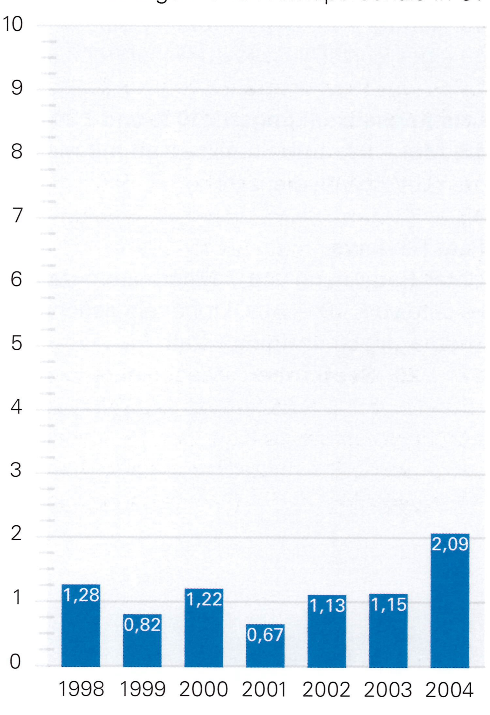
Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 (Block B und C gemeinsam) für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	0,03 %
Abluftabgabe von Jod-131:	< 0,01 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium, Fe-55, Ni-63):	0,64 %
Kollektive Strahlendosis (Block B):	2,09 Sv



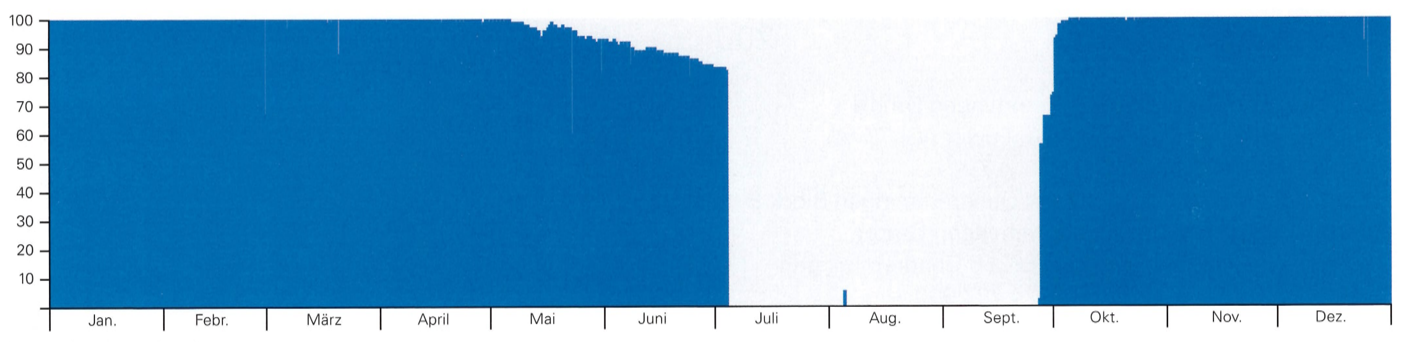


Kollektive Strahlendosis des Eigen- und Fremdpersonals in Sv



Gundremmingen Block C

Betriebsablauf 2004



Verfügbarkeit

Der Block C des Kernkraftwerks Gundremmingen wurde im Berichtsjahr bis auf einen 32-tägigen Stillstand zum Brennelementwechsel mit Behebung eines Generatorschadens sowie einen ungeplanten Stillstand aufgrund eines Kurzschlusses im Generator ohne wesentliche Einschränkungen mit Volllast betrieben. Er erzeugte im Berichtszeitraum 8.892.335 MWh brutto.

Geplante Stillstände
04. Juli – 05. August: 18. Brennelementwechsel
Es wurden 160 Brennelemente entladen und durch 148 frische (davon 64 MOX) und 12 teilabgebrannte Brennelemente ersetzt.

Ungeplante Stillstände
05. August – 27. September: Austausch des Generators infolge eines Kurzschlusses im Generatorständer

Leistungsabsenkungen ≥ 10 % und ≥ 24 h sowie RESA/TUSA
12. Mai – 04. Juli: Streckbetrieb mit mehrmaligem Absenken der YU-Verbandsdrehzahl

Peer Reviews
Unter Beteiligung von 7 Mitarbeitern deutscher Kernkraftwerke fand vom 18. – 21. Oktober ein nationales Peer Review zum Thema „Instandhaltung" statt.

Stand der Entsorgung
Im Berichtsjahr wurden 513 200-Liter-Fässer ins Zwischenlager Mitterteich gebracht. Damit liegt die Zahl der dort eingelagerten 200-Liter-Fässer bei 2.011 Stück.

Twinning-Programm
Vom 29. August – 05. September Besuch einer Delegation des Partnerkraftwerks Nowo Woronesch (Russland). Der Gegenbesuch einer Delegation mit 6 KGG-Mitarbeitern fand vom 03. – 10. Oktober statt. Der Vertrag zur Zusammenarbeit wurde um drei Jahre verlängert.

Allgemeines
Standort-Zwischenlager
Die Baugenehmigung zum Neubau einer Lagerhalle als Standort-Zwischenlager wurde am 28. Juni vom Landratsamt Günzburg erteilt und durch den vom BfS angeordneten Sofortvollzug am 28. Juli wirksam. Der Verwaltungsgerichtshof München hat die Anträge der Zwischenlager-Gegner auf Aufhebung des Sofortvollzugs der atomrechtlichen Genehmigung für das Standort-Zwischenlager abgelehnt. Am 23. August wurde mit den Bauarbeiten begonnen. Die Fertigstellung des Standort-Zwischenlagers ist für Mitte 2006 vorgesehen.





Betriebsdaten

Berichtsjahr: 2004

Betreiber: Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH
Gesellschafter/Eigentümer: RWE Power AG (75 %), E.ON Kernkraft GmbH (25 %)
Name der Anlage: Kernkraftwerk Gundremmingen Block C (KRB C)
Anschrift: Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH, Dr.-August-Weckesser-Straße 1, 89355 Gundremmingen
Telefon: 08224 78-1, Telefax: 08224 78-2900
E-Mail: kontakt@kkw-gundremmingen.de
Web: www.kkw-gundremmingen.de

Erste Synchronisation:	02.11.1984
Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	18.01.1985
Installierte Leistung (brutto, elektrisch):	1.344 MW
Installierte Leistung (netto, elektrisch):	1.288 MW
Reaktortyp:	SWR
Hersteller:	Siemens/KWU, Hochtief

Folgende Betriebsergebnisse wurden erzielt:

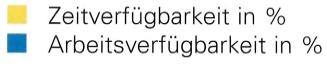
Betriebszeit Reaktor:	6.795 h
Erzeugte Arbeit 2004 (brutto):	8.892.335 MWh
Erzeugte Arbeit 2004 (netto):	8.470.483 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (brutto):	185.263.856 MWh
Erzeugte Arbeit seit erster Synchronisation bis 31.12.2004 (netto):	176.439.162 MWh
Zeitverfügbarkeit 2004:	76,81 %
Zeitverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	88,68 %
Arbeitsverfügbarkeit 2004:	74,87 %
Arbeitsverfügbarkeit seit Beginn des kommerziellen Leistungsbetriebs:	86,34 %
Zeitnichtverfügbarkeit (geplant + ungeplant) 2004:	23,19 %
Anzahl Reaktorschnellabschaltungen 2004:	0

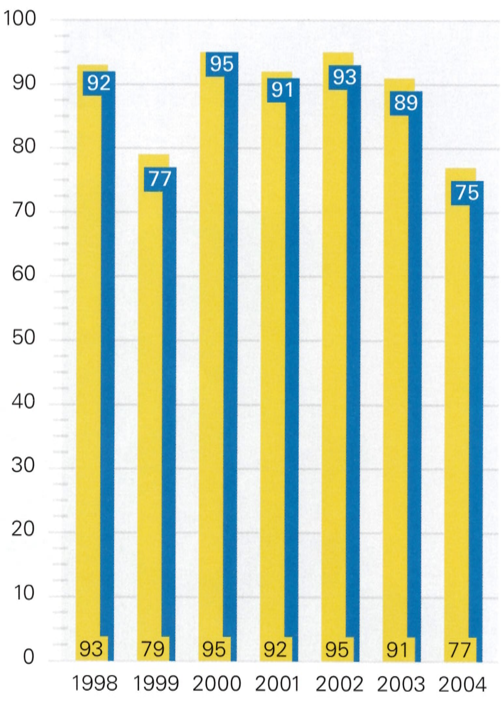
Genehmigte Jahresgrenzwerte 2004 für (Block B und C gemeinsam):

Abluftabgabe von Edelgasen:	$1{,}85 \cdot 10^{15}$ Bq
Abluftabgabe von Jod-131:	$2{,}20 \cdot 10^{10}$ Bq
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium):	$1{,}10 \cdot 10^{11}$ Bq

Anteil des genehmigten Jahresgrenzwertes für die Abgabe radioaktiver Stoffe in 2004 (Block B und C gemeinsam) für:

Abluftabgabe von Edelgasen:	0,03 %
Abluftabgabe von Jod-131:	< 0,01 %
Abwasserabgabe nuklearer Spalt- und Aktivierungsprodukte (ohne Tritium, Fe-55, Ni-63):	0,64 %
Kollektive Strahlendosis (Block C):	0,72 Sv







Versorgung mit Kernbrennstoff 2004



Im Bereich der Kernbrennstoffversorgung werden in Deutschland die Urananreicherungsanlage in Gronau und die Brennelementfertigungsanlage in Lingen betrieben.



Gronau

In der **Urananreicherungsanlage Gronau** wird seit 1985 mit Zentrifugen Uran angereichert. Die Anlage wird derzeit auf eine Kapazität von 1.800 Tonnen Urantrennarbeit pro Jahr (t UTA/a) ausgebaut. Ende 2004 erreichte der Standort Gronau eine Kapazität von 1.721 t UTA/a, die mit einer Auslastung von nahezu 100 % betrieben wurde. Die modulartig ausgelegte Anlage erlaubt einen bedarfsgerechten Ausbau der Kapazität.

Die Urenco Deutschland GmbH gehört zur Urenco-Gruppe, die weltweit eine Vielzahl von Kernkraftwerken beliefert und zurzeit einen Anteil von rund 18 % am Weltmarkt für Urananreicherung hat. Die Anreicherungsanlage in Gronau arbeitet im Verbund mit den weiteren Anlagen der Urenco-Gruppe in Großbritannien (Capenhurst) und den Niederlanden (Almelo). Der Anteil der Anlage in Gronau am gesamten Liefervolumen der Urenco beträgt etwa 25 %.

Die Urenco-Gruppe will die Anlagen an allen drei Standorten erweitern. Dabei soll Gronau im Endausbau eine Kapazität von 4.500 t UTA/a erreichen. Das atomrechtliche Genehmigungsverfahren für diesen weiteren Ausbauschritt läuft. Mit einer Genehmigung wird Anfang 2005 gerechnet.

Bis September 2003 gehörte zu den Aufgaben der Urenco Deutschland auch der Betrieb des Entwicklungszentrums der Urenco-Gruppe in Jülich. Inzwischen sind Entwicklung und Fertigung von Zentrifugen- und Anlagenkomponenten auf die neu gegründete Enrichment Technology Company Limited (ETC) mit einer Zweigniederlassung in Jülich übertragen worden.

Urenco Deutschland beschäftigt rund 165 Mitarbeiter (Stand Ende 2004). Zusätzlich sind am Standort Gronau etwa 80 Mitarbeiter der ETC in den Bereichen Zentrifugenmontage, Verrohrungsfertigung und Anlagenplanung tätig.

Lingen

In der **Brennelementfertigungsanlage Lingen** werden seit 1979 Urandioxid-Brennelemente für Druck- und Siedewasserreaktoren mit einer Anreicherung von bis zu 5 Gewichts-Prozent U-235 für Kernkraftwerke in Westeuropa hergestellt. Betreiberin ist die Advanced Nuclear Fuels GmbH (ANF), seit 01. Januar 2001 ein Tochterunternehmen der Framatome ANP GmbH. ANF ist ein integrierter Bestandteil des weltweit führenden Kerntechnik-Unternehmens Framatome ANP S.A.S, an dem AREVA zu 66 % und Siemens zu 34 % beteiligt sind.

Die Jahreskapazität der Anlage liegt bei maximal verarbeiteten 500 t Uran pro Jahr im Bereich Uranoxid-Pulverherstellung aus Uranhexafluorid nach einem patentierten Trockenkonversionsverfahren und 500 t Uran pro Jahr Uran-Tablettenfertigung sowie verarbeiteten 650 t Uran pro Jahr im Bereich Brennstab und Brennelementfertigung. Bis zu 150 t angelieferte Uran-Tabletten – davon bis zu 50 t ERU (Enriched Reprocessed Uranium)-Tabletten – können zusätzlich zu der Eigenfertigung von 500 t Uran-Tabletten pro Jahr verarbeitet werden. Zur Anpassung der genehmigten Verarbeitungskapazität in den Bereichen Konversion und Tablettenherstellung an den Bereich Brennstab- und Brennelementfertigung und damit zur Nutzung der vorhandenen technischen Fertigungskapazität wurde ein entsprechender Genehmigungsantrag gestellt. Seit Betriebsbeginn 1979 hat ANF 21.939 Brennelemente mit 3,76 Mio. Brennstäben für Druck- und Siedewasserreaktoren in Deutschland und im westeuropäischen Ausland gefertigt.

Zwischenlagerung und Konditionierung 2004



Ahaus

Das **Brennelement-Zwischenlager Ahaus** wurde für die befristete Lagerung von bestrahlten Brennelementen gebaut. Eigentümerin der Anlage ist die Brennelement-Zwischenlager Ahaus GmbH (BZA). Ihr Mehrheitsgesellschafter, die GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH, führt den Betrieb seit 1997. Die Zwischenlagerung erfolgt in CASTOR®-Behältern, die aufgrund ihrer Bauweise und des Überwachungssystems die Gewähr dafür geben, dass ihr radioaktiver Inhalt sicher für die Umgebung eingeschlossen ist.



In der Transportbehälter-Lagerhalle (TBL-A) steht auf 370 Stellplätzen für LWR-Brennelementbehälter eine Lagerkapazität von 3.960 Mg Schwermetall zur Verfügung. Zusätzlich lagern auf einer Fläche, die 50 LWR-Brennelementbehälter einnehmen würden, die 305 CASTOR®-THTR-Behälter mit allen Brennelementen des stillgelegten Hochtemperaturreaktors THTR 300 in Hamm, die bis 1995 antransportiert wurden. 1998 sind sechs Transport- und Lagerbehälter mit bestrahlten LWR-Brennelementen in das Brennelement-Zwischenlager Ahaus transportiert worden: drei Behälter vom Typ CASTOR® V/19 mit jeweils 19 DWR-Brennelementen und drei Behälter vom Typ CASTOR® V/52 mit jeweils 52 SWR-Brennelementen. Es bestehen Zwischenlagerverträge mit mehreren deutschen Forschungseinrichtungen über die Aufbewahrung von Brennelementen aus Forschungsreaktoren im TBL-A.

Gorleben

Neben den Erkundungsarbeiten für ein Endlager entstanden im niedersächsischen Gorleben seit Anfang der 1980er Jahre umfangreiche Einrichtungen zur Zwischenlagerung und Konditionierung von ausgedienten Brennelementen und radioaktiven Abfällen. Eigentümerin der Anlagen ist die **Brennelementlager Gorleben GmbH (BLG)**, ein Tochterunternehmen der GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH, die für den Betrieb der Anlagen zuständig ist.



I. Transportbehälterlager Gorleben (TBL-G)

Das TBL-G dient der Zwischenlagerung ausgedienter Brennelemente und verglaster Spaltproduktlösungen aus der Wiederaufarbeitung, den „Glaskokillen". Die Zwischenlagerung erfolgt in CASTOR®-Behältern, die alle erforderlichen Schutzfunktionen erfüllen, um ihren Inhalt sowohl beim Transport als auch bei ihrer Lagerung sicher für die Umgebung einzuschließen. Die von den Behältern während der Lagerung abgegebene Wärme wird durch natürlichen Luftaustausch aus der Lagerhalle abgeführt.

Das Transportbehälterlager Gorleben verfügt als einziger Standort in Deutschland über eine Aufbewahrungsgenehmigung für hochradioaktive Abfälle (Glaskokillen), wie sie als Abfall aus der Wiederaufarbeitung der deutschen Brennelemente aus Frankreich und Großbritannien zurückgenommen werden müssen. Rund 170 Behälter mit jeweils 28 Glaskokillen sind nach Deutschland zurückzunehmen und in Gorleben zwischenzulagern.

Seit 1995 wurden auch CASTOR®-Behälter mit Brennelementen aus den Kernkraftwerken Philippsburg, Neckarwestheim und Gundremmingen zur Zwischenlagerung nach Gorleben gebracht.

Insgesamt verfügt das TBL-G über 420 Stellplätze auf einer Nutzfläche von ca. 5.200 m². Das zulässige Schwermetallinventar beträgt 3.800 Mg. Am 31. Dezember 2004 standen 56 beladene CASTOR®-Behälter in der Lagerhalle.

II. Lager für radioaktive Abfallstoffe (ALG)

Am Standort Gorleben wird ein weiteres Zwischenlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle betrieben. Dort werden Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung aus dem Betrieb der Kernkraftwerke, aus Anlagen des Brennstoffkreislaufs und der Forschung zwischengelagert. Zur Aufbewahrung der zuvor z. B. in anderen Einrichtungen der GNS oder mit Anlagen der GNS endlagergerecht konditionierten Abfälle dient die 4.500 m² große Lagerhalle. Sie hat eine Kapazität von 15.000 m³ radioaktiver Abfälle. Die Abfallstoffe sind in unterschiedliche Gebinde wie z. B. Container aus Stahl, Guss oder Beton eingeschlossen. Sie werden im Lager, das aus sechs Lagerkammern besteht, übereinander gestapelt.

Ersteinlagerung war 1984. Zwischen 1995 und 1998 wurde ein Teil der zwischengelagerten Abfälle an das Endlager Morsleben abgegeben. Am 31. Dezember 2004 war das ALG zu ca. 50 % ausgelastet.

III. Pilot-Konditionierungsanlage (PKA)

Die Direkte Endlagerung ausgedienter Brennelemente soll in Deutschland der Entsorgungsweg für die Zukunft sein. Bei der Entwicklung dieses Entsorgungsweges kommt der Pilot-Konditionierungsanlage eine wesentliche Bedeutung zu. Konditionierung für die Direkte Endlagerung bedeutet hier: Zerlegen und Verpacken der Brennelemente in endlagergerechte Gebinde bei größtmöglicher Volumenreduktion. Die Anlage besteht im Kern aus so genannten „Heißen Zellen", in denen hinter dicken Betonwänden und Bleiglasfenstern die stark strahlenden Materialien wie z. B. ausgediente Brennelemente fernbedient bearbeitet werden. Das Gebäude selbst ist noch einmal durch dicke Stahlbetonwände gegen so genannte Einwirkungen von außen geschützt.

Die Pilot-Konditionierungsanlage ist eine Multifunktionsanlage und kann neben der Konditionierung von Brennelementen für die spätere Direkte Endlagerung weitere Aufgaben erfüllen. Hierzu zählen:

- Servicearbeiten an Transport- und Lagerbehältern und Abfallgebinden
- Umladen von Brennelementen und Abfallgebinden
- Konditionierung von radioaktiven Abfällen

Die Anlage hat Ende 2000 ihre Betriebsgenehmigung erhalten. Die Konditionierung von Brennelementen soll erst dann erfolgen, wenn die Bundesregierung den Standort für die Endlagerung der Brennelemente bzw. hochradioaktiven Abfälle festgelegt hat.



Lubmin

In Übereinstimmung mit den Genehmigungen zur Stilllegung und zum Abbau der Kernkraftwerke Greifswald und Rheinsberg aus dem Jahr 1995 geht das Entsorgungskonzept der Energiewerke Nord (EWN GmbH) von einer direkten und vollständigen Beseitigung der sechs Reaktorblöcke innerhalb der nächsten Jahre aus. Ein zentraler Baustein dieses Entsorgungskonzeptes ist die Errichtung und Nutzung des **Zwischenlagers Nord (ZLN)**. Eigentümer und Betreiber ist die Energiewerke Nord GmbH.

Das ZLN liegt in unmittelbarer Nähe des Kernkraftwerks Greifswald im Landkreis Ostvorpommern. Es umfasst acht Lagerhallen mit einer Gesamtlagerkapazität von 200.000 m^3 radioaktiver Reststoffe. Außerdem sind fünf Wartungs- und Verarbeitungscaissons verfügbar. Das ZLN dient zur Aufbewahrung der vorhandenen Kernbrennstoffe und zur Zwischen- und Abklinglagerung der bei Stilllegung und Abbau anfallenden radioaktiven Reststoffe. Gleichzeitig ist es Bearbeitungs- bzw. Behandlungsstation und Pufferlager. Die Möglichkeit zur Zwischen- und Pufferlagerung der Rohabfälle und Gebinde erlaubt eine hohe Flexibilität in der Logistik und Entsorgungsstrategie. Die Behandlung der radioaktiven Reststoffe kann räumlich und zeitlich von den Abbauarbeiten getrennt werden.

Am 20. Februar 1998 erhielt die EWN GmbH vom Innenministerium Mecklenburg-Vorpommern die Genehmigung zur Konditionierung und Zwischenlagerung von radioaktiven Reststoffen/Abfällen in den Hallen 1 bis 7 des Zwischenlagers Nord. Bis Ende Dezember 2004 sind im Zwischenlager Nord ca. 18.550 Mg schwachaktive Abfälle und Reststoffe aus den Kernkraftwerken Greifswald und Rheinsberg zwischengelagert worden. Die schwachaktiven Abfälle und Reststoffe werden in 20'-Containern, Konrad-Containern Typ IV oder als Großkomponenten eingelagert. Mit den umfangreichen Ausrüstungen des ZLN zur Konditionierung von Reststoffen wurden seit der Inbetriebnahme dieses Anlagenteils im Jahr 1999 ca. 3.200 Mg Material zerlegt, zerkleinert oder verpresst.

Weltweit erstmalig wurde im Dezember 2003 durch die EWN GmbH ein zur Energieerzeugung genutzter Reaktordruckbehälter (Block 5; Transportmasse 230 Mg) als ganzes Bauteil aus der Einbaulage gehoben und in das Zwischenlager Nord transportiert.

Für die gesicherte Aufbewahrung von radioaktiven Abfällen aus Wirtschaft, Medizin und Forschung wurde in der Halle 1 des ZLN ein gesonderter Betriebsbereich als Landessammelstelle für Mecklenburg-Vorpommern eingerichtet. Die Halle 8 des ZLN wurde als Transportbehälterlager (TBL) für die Zwischenlagerung von Kernbrennstoff errichtet und ausgestattet. Das TBL hat 80 an das Behälterüberwachungssystem anschließbare Stellplätze. Dieser Lagerteil wurde am 05. November 1999 durch das BfS genehmigt.

Mit Stand 31. Dezember 2004 befinden sich 42 mit Kernbrennstoff gefüllte Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR® 440/84 im Zwischenlager Nord.

Standortnahe Zwischenlager

Aufgrund der Vereinbarung zum weiteren Betrieb der bestehenden Kernkraftwerke zwischen Bundesregierung und Energieversorgern ist die Errichtung Standortnaher Zwischenlager an den Kernkraftwerken vorgesehen. Damit kommen die Kernkraftwerksbetreiber einer Forderung der Bundesregierung nach. Diese Zwischenlager sind ein Baustein der Entsorgungskette der deutschen Kernkraftwerke, die eine sichere Entsorgung von verbrauchten Brennelementen gewährleistet.

Für die Standortnahen Zwischenlager Lingen (Emsland) und Grohnde sind im Jahr 2002 die Genehmigungen nach § 6 Atomgesetz (AtG) vom zuständigen Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) erteilt worden. Für die weiteren 10 Standorte Biblis, Brokdorf, Brunsbüttel, Grafenrheinfeld, Gundremmingen, Isar, Krümmel, Neckarwestheim, Philippsburg und Unterweser hat das BfS im Jahr 2003 die Genehmigungen nach § 6 AtG erteilt. Weitere Verfahrensschritte folgen.

An einigen Standorten werden bis zur Betriebsaufnahme der beantragten Standortnahen Zwischenlager Interimslager für die Aufbewahrung von Brennelementen genutzt.



Endlagerung 2004







Gorleben

Seit 1979 wird der **Salzstock Gorleben** im niedersächsischen Landkreis Lüchow-Dannenberg auf seine Eignung als Endlager für alle Arten radioaktiver Abfälle untersucht. Die übertägigen Standorterkundungen mit hydrogeologischen und geophysikalischen Untersuchungen, seismologischen Messungen, Salzspiegelbohrungen, Tiefbohrungen zur Salzstockerkundung und Schachtvorbohrungen wurden 1985 im Wesentlichen abgeschlossen.

Mit dem Abteufen von zwei Schächten wurde die untertägige Erkundung des Salzstocks begonnen. Der Salzstock hat eine Länge von etwa 14 km, eine Breite von bis zu 4 km und reicht aus einer Tiefe von etwa 3.500 m bis etwa 260 m unter die Erdoberfläche. Begleitende geowissenschaftliche Untersuchungen sollen Aufschluss über die räumliche Verteilung der Salzgesteine, die physikalischen Kenngrößen und den Stoffbestand des Gebirges sowie über Lösungseinschlüsse und Gase geben. Außerdem werden spezielle mineralogische und geochemische Analysen durchgeführt. Das geotechnische Untersuchungsprogramm begleitet die Erkundungen, um geologische, petrografische, thermomechanische, felsdynamische und hydrogeologische Daten für die Planung, Beweissicherung und Überwachung in der Betriebsphase sowie für Modellrechnungen zur Nachbetriebsphase bereitzustellen.

Die Bundesregierung sah Ende 1999 im Zusammenhang mit der laufenden internationalen Diskussion die Notwendigkeit, die Eignungskriterien für ein Endlager fortzuentwickeln sowie eine Reihe von konzeptionellen und sicherheitstechnischen Fragestellungen abzuarbeiten. Da nach ihrer Auffassung eine weitere Erkundung des Salzstocks Gorleben nicht zur Klärung dieser Fragen beitragen kann, wurde in Übereinstimmung mit den getroffenen Regelungen zur Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom Juni 2000 die Erkundung am 01. Oktober 2000 für mindestens drei, längstens jedoch für zehn Jahre unterbrochen.

Die Arbeiten in Gorleben beschränken sich zurzeit auf solche, die notwendig und zweckmäßig sind, um das Bergwerk und die bisherigen Investitionen und Arbeitsergebnisse nicht zu entwerten.

Nach aktuellen Aussagen des BMU hat sich das Ende der Bearbeitung der Fragestellungen von Ende 2004 auf Ende 2005 verschoben. Da die Energieversorgungsunternehmen davon ausgehen, dass die Untersuchungen die Eignung des Standortes Gorleben nicht in Frage stellen, ist die Fortsetzung der Erkundung ab 2006 zu erwarten.





Konrad

Das Planfeststellungsverfahren für die **Schachtanlage Konrad** – einem ehemaligen Eisenerzbergwerk – zur Einrichtung als Endlager für nicht wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle wurde 1982 eingeleitet. Die Grube ist aufgrund ihrer tiefen Lage und der guten Abdichtung gegen oberflächennahes Grundwasser durch Ton und Mergelgesteine außergewöhnlich trocken. Das Erzlager liegt im Bereich der Schachtanlage zwischen 800 und 1.300 Meter Tiefe und erreicht an keiner Stelle die Erdoberfläche.

Die Betriebsführung des ehemaligen Eisenerzbergwerkes Konrad erfolgt seit September 1992 durch die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE).

Das seit 1982 laufende Planfeststellungsverfahren für die Einrichtung des Endlagers Konrad für nicht wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle wurde nach über zwanzigjähriger Verfahrensdauer durch Beschlusserteilung am 05. Juni 2002 abgeschlossen. Die Errichtungs- und Betriebsgenehmigung ist nicht für sofortvollziehbar erklärt worden, da ein entsprechender Antrag nach den getroffenen Festlegungen in der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen vom Juni 2000 vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) im Juli 2000 zurückgenommen worden war. Da zwischenzeitlich Klagen gegen den Beschluss erhoben worden sind, die aufschiebende Wirkung im Hinblick auf die Umsetzung des Beschlusses haben, wird die Schachtanlage bis auf weiteres lediglich offen gehalten.

Die Energieversorgungsunternehmen gehen davon aus, dass die Umrüstung der Schachtanlage unverzüglich begonnen wird, nachdem der Planfestellungbeschluss rechtskräftig geworden ist.

Stillgelegte Anlagen 2004







Kernkraftwerke

Bei kerntechnischen Einrichtungen wird zwischen zwei wesentlichen Stilllegungsvarianten unterschieden: der unmittelbaren Beseitigung mit Rückbau direkt im Anschluss an die Nachbetriebsphase und dem Sicheren Einschluss mit späterer Beseitigung.

Der Heißdampfreaktor **Großwelzheim** (HDR), ein Siedewasserreaktor mit nuklearer Zwischenüberhitzung mit einer Leistung von 25 MW, wurde 1971 endgültig abgeschaltet und anschließend – nach dem Entfernen der Brennelemente – bis 1991 als Großversuchsstand für Reaktorsicherheitsexperimente genutzt. 1992 begannen die Arbeiten für die totale Beseitigung der Anlage, die 1998 mit der Herstellung der „Grünen Wiese" abgeschlossen wurden.

Das Kernkraftwerk **Niederaichbach** mit gasgekühltem Schwerwasser-Druckröhrenreaktor hatte eine Leistung von 100 MW. Während seiner Betriebszeit zwischen 1972 und 1974 lieferte es etwa 10 Mio. kWh Strom. Die Stilllegung erfolgte 1974. Die totale Beseitigung der Anlage, die 1995 mit Erreichung des Zustandes der „Grünen Wiese" abgeschlossen wurde, gilt als prototypisch.

Das Kernkraftwerk **Lingen** mit Siedewasserreaktor hatte eine Nettoleistung von 240 MW und erzeugte zwischen 1968 und 1976 insgesamt 11,2 Mrd. kWh Strom. Das Kernkraftwerk wurde 1977 stillgelegt und in den gesicherten Einschluss überführt. Zwischenzeitlich wurde der sichere Einschluss in Teilbereichen aufgehoben, um die noch in der Anlage verbliebenen Betriebsabfälle zu entsorgen. Diese Maßnahme kann voraussichtlich in 2006 abgeschlossen werden, sodass danach der sichere Einschluss wieder hergestellt wird.

Das Kernkraftwerk **Gundremmingen A** wurde 1980 stillgelegt. Der Siedewasserreaktor mit einer Nettoleistung von 237 MW erzeugte von 1966 bis 1977 etwa 16 Mrd. kWh Strom. Der Rückbau ist weit fortgeschritten. Die Zerlegung des Reaktordruckbehälters ist abgeschlossen. Die kontaminierten und aktivierten Stahlteile wurden in Gussbehälter verpackt und im Zwischenlager Mitterteich eingelagert.

Der Mehrzweckforschungsreaktor **Karlsruhe** (MZFR) wurde 1984 endgültig abgeschaltet. Der mit schwerem Wasser gekühlte und moderierte Druckwasserreaktor hatte eine Nettoleistung von 50 MW, erzeugte zwischen 1965 und 1984 insgesamt 5,7 Mrd. kWh Strom und versorgte zudem das Forschungszentrum Karlsruhe mit Heizwärme. Mit dem Rückbau der Anlage wurde 1987 begonnen. Zurzeit wird der Druckbehälter demontiert. Bis 2009 soll die „Grüne Wiese" erreicht werden.

Die **Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage** (KNK) war ein Versuchskernkraftwerk mit 20 MW elektrischer Leistung, die wie der MZFR auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe betrieben wurde. Die Anlage wurde zunächst von 1971 bis 1974 als KNK I und dann ab 1977 mit einem schnellen Kern als Schnellbrüterkraftwerk KNK II betrieben.
Das Kühlsystem der KNK war in zwei Primär- und Sekundärkreisläufe aufgeteilt, die mittels Natrium die im Reaktor erzeugte Wärme an die tertiären Wasser-Dampf-Kreisläufe übertrugen. Der dort erzeugte Dampf betrieb einen Turbogenerator. Die KNK-Anlage wurde 1991 abgeschaltet und 1993 mit dem Rückbau begonnen. Zurzeit wird die Demontage des Reaktortanks vorbereitet. Bis 2007 sollen die Rückbauarbeiten abgeschlossen sein.

Das Versuchsatomkraftwerk **Kahl** (VAK) mit Siedewasserreaktor, das erste deutsche Kernkraftwerk, wurde nach 25 Betriebsjahren (1961 bis 1985) planmäßig stillgelegt. Es hatte eine Nettoleistung von 15 MW und erzeugte etwa 2,2 Mrd. kWh Strom. Die Arbeiten für die totale Beseitigung der Anlage begannen 1988 und sollen bis 2006 abgeschlossen werden.

Das Versuchskernkraftwerk **Jülich** (AVR) mit Hochtemperaturreaktor wurde 1988 stillgelegt. Es hatte eine Nettoleistung von 13 MW und erzeugte zwischen 1967 und 1988 etwa





1,7 Mrd. kWh Strom. Nach der Übernahme der AVR GmbH durch die Energiewerke Nord (EWN) GmbH im Jahr 2003 wurde auch das Projektziel von „Herstellung Sicherer Einschluss" in „Herstellung Grüne Wiese" geändert. Wesentliches Tätigkeitsfeld war das neue Abbaukonzept, d. h. Herausnahme des Reaktorbehälters als Ganzes und Abbau der verbleibenden kontaminierten Anlagenteile bis zur „Grünen Wiese", konzeptionell zu überarbeiten und zu vertiefen.

Das Kernkraftwerk THTR-300 **Hamm-Uentrop** wurde 1989 stillgelegt und befindet sich seit 1997 im Sicheren Einschluss. Es hatte eine Nettoleistung von 296 MW und erzeugte zwischen 1985 und 1989 2,9 Mrd. kWh Strom.

Für das Kernkraftwerk **Rheinsberg** wurde 1990 der Beschluss zur Stilllegung gefasst. Es wird die „Grüne Wiese" ohne vorigen Sicheren Einschluss angestrebt. Das Kernkraftwerk hatte eine Nettoleistung von 63 MW, war seit 1966 am Netz und erzeugte insgesamt 9 Mrd. kWh Strom.

Das Kernkraftwerk **Greifswald** mit fünf Druckwasserreaktoren russischer WWER-Baulinie wurde 1990 außer Betrieb genommen und befindet sich seit 1995 in der Stilllegung. Die Reaktoren 1-4 (Typ 440/230) verfügten über eine Bruttoleistung von jeweils 440 MW und wurden von 1973 bis 1979 in Betrieb genommen. Block 5 (Typ 440/213) befand sich zum Zeitpunkt der Abschaltung in der Inbetriebnahmephase. Die Gesamtstromerzeugung aller Anlagen betrug 149 Mrd. kWh Strom. Mit dem sofortigen vollständigen Rückbau der Reaktoranlagen wurde das weltweit größte Stilllegungsprojekt begonnen; es soll 2012 abgeschlossen sein.

Für das Kernkraftwerk **Würgassen** wurde im Frühjahr 1995 die Stilllegung aus wirtschaftlichen Gründen beschlossen. Das KKW mit Siedewasserreaktor hatte eine Nettoleistung von 640 MW und erzeugte zwischen 1971 und 1994 insgesamt 72,9 Mrd. kWh Strom. Am 14. April 1997 wurde die Phase I des Rückbaus genehmigt. Im Jahr 2002 wurden als abschließende atomrechtliche Verfahrensschritte die Phasen IV und V genehmigt. Die „Grüne Wiese" soll mit Ausnahme eines Zwischenlagers für die radioaktiven Rückbauabfälle in 2009/2010 wieder erreicht sein.

Mit der Vereinbarung zwischen der Bundesregierung und den Energieversorgungsunternehmen über den weiteren Betrieb der Kernkraftwerke wurde das lange juristische Ringen über die Zukunft des Kernkraftwerks **Mülheim-Kärlich** beendet. Der Druckwasserreaktor hatte eine Nettoleistung von 1.219 MW. Am 12. Juni 2001 wurde der Antrag auf Stilllegung und Abbau (Teil 1) gestellt. Eine erste Genehmigung wurde im Juli 2004 erteilt, sodass mit den Abbauarbeiten begonnen wurde.

Der Leistungsbetrieb des Kernkraftwerks **Stade** wurde am 14. November 2003 beendet. Der Druckwasserreaktor mit einer Nettoleistung von 640 MW erzeugte von 1972 bis 2003 rund 150 Mrd. kWh Strom und versorgte eine benachbarte Saline mit Prozesswärme. Im Juli 2001 wurde der Antrag auf Stilllegung und Rückbau gestellt. Der Beginn der eigentlichen Rückbauarbeiten wird nach Erteilung der ersten Stilllegungsgenehmigung, die bis spätestens Mitte 2005 erwartet wird, erfolgen. Aus heutiger Sicht wird mit Ausnahme eines Zwischenlagers für die Rückbauabfälle die „Grüne Wiese" in 2015 wieder hergestellt sein.





Brennstoffkreislauf

Hanau

Im Industriegebiet Hanau-Wolfgang wurden drei Anlagen zur Be- und Verarbeitung von Kernbrennstoffen betrieben. Alle drei Anlagen befinden sich zurzeit im Stilllegungsverfahren nach § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes (AtG).

Die Firma NUKEM GmbH fertigte bis 1988 Brennelemente für Materialtestreaktoren (MTR-Brennelemente) und für Hochtemperaturreaktoren (HTR-Reaktoren). Das Stilllegungsverfahren wurde mit der Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG vom Oktober 2000 formal abgeschlossen. Die Fertigungsgebäude sind weitgehend abgerissen; zurzeit läuft die Geländesanierung. Im Jahre 2005 soll das Gesamtvorhaben abgeschlossen sein.

Im Siemens Brennelementewerk Betriebsteil MOX (Mischoxid) wurden seit 1971 MOX-Brennelemente für Leichtwasserreaktoren und Schnelle Brutreaktoren hergestellt. Im Jahr 1995 wurde die Absicht aufgegeben, am Standort Hanau Brennelemente zu fertigen. Für die Stilllegung und den Rückbau der Anlage wurden bisher drei Teilgenehmigungen nach § 7 Abs. 3 AtG erteilt. Eine vierte Teilgenehmigung zum Rückbau der Fertigungshallen steht noch aus. Mit dem Abschluss des Rückbaues der Gesamtanlage kann bis 2005 gerechnet werden.

Im Siemens Brennelementewerk Betriebsteil Uranverarbeitung wurden von 1969 bis 1995 ca. 43.000 Brennelemente und Zwischenprodukte für Brennelemente für in- und ausländische Kernkraftwerke mit insgesamt ca. 13.000 Mg Uranoxid gefertigt. Die Anlage ist nahezu vollständig zurückgebaut. Mit dem Abschluss des Verfahrens, d. h. mit der Entlassung der Anlage aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes, kann bis 2005 gerechnet werden.

Karlsruhe

In der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK), einer Prototypanlage zur Wiederaufarbeitung ausgedienter Brennelemente, wurden von 1971 bis 1990 ca. 208 Mg abgebrannte Kernbrennstoffe aus Forschungs- und Leistungsreaktoren aufgearbeitet, um Erfahrungen zu sammeln, Neuentwicklungen zu erproben und zahlreiche Versuchsprogramme für die Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf durchzuführen. Nach dem Verzicht auf den Bau der Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf und der Entscheidung für die Wiederaufarbeitung der deutschen Brennelemente im Ausland (La Hague und Sellafield) im Jahr 1989 wurde der Betrieb der WAK 1990 eingestellt. Danach wurde mit den Arbeiten zur vollständigen Beseitigung der Anlage begonnen, die erst nach Entsorgung des hochradioaktiven flüssigen Abfalls (ca. 70 m^3) aus dem früheren Wiederaufarbeitungsbetrieb abgeschlossen werden können. Der hochradioaktive Abfall soll verglast und die erzeugten Glaskokillen in einem Zwischenlager, später in einem Endlager eingelagert werden. Für die Behandlung des hochradioaktiven Flüssigabfalls wird die Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) errichtet. Das Gebäude ist fertig gestellt, der technische Innenausbau weit fortgeschritten. Der Verglasungsbetrieb soll Ende 2005 beginnen und nach ca. 18 Monaten abgeschlossen sein. Anschließend werden die VEK und die restlichen WAK-Gebäude abgebaut. Das WAK-Prozessgebäude ist weitgehend leer geräumt; die Dekontaminationsarbeiten haben begonnen. Der Rückbau soll 2013 mit der Herstellung der „Grünen Wiese" abgeschlossen sein.





Asse

Bereits 1964 beauftragte die Bundesregierung die damalige Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung (GSF) mit der Durchführung von Forschungen auf dem Gebiet der Endlagerung radioaktiver Abfälle. Dazu erwarb die GSF 1965 das stillgelegte Salzbergwerk Asse II in Remlingen bei Wolfenbüttel. Über 30 Jahre wurden dort unter realistischen Bedingungen Techniken zur Endlagerung entwickelt.

Die 1995 begonnene Verfüllung der leeren Abbaukammern in der Asse-Südflanke mit arteigenem Material (Salz), welches von der Halde Ronnenberg bei Hannover gewonnen wird, ist beendet. Weitere vorbereitende Arbeiten werden zur vollständigen Schließung der Schachtanlage durchgeführt. Darüber hinaus werden Unterlagen für den Abschlussbetriebsplan, der auf einem Sicherheitsbericht mit Langzeitsicherheitsanalyse aufbaut, erstellt. Die Schachtanlage Asse soll 2013 vollständig und sicher verschlossen sein.

Morsleben

Das Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben (ERAM) war bis 1998 das einzige in Betrieb befindliche Endlager in Deutschland für schwach- und mittelaktive Abfälle.

Bereits 1981 erging eine zunächst auf fünf Jahre befristete Genehmigung zum Betrieb durch das Staatliche Amt für Atomsicherheit und Strahlenschutz der DDR. 1986 schloss sich die zweite Dauerbetriebsgenehmigung an. Sie ermöglichte die Endlagerung von nicht wärmeentwickelnden radioaktiven Abfällen, die aus der friedlichen Nutzung der Kernenergie, der Medizin und der Forschung kamen. Mit der Wiedervereinigung Deutschlands ging das Endlager Morsleben in die Zuständigkeit des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) über. Die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE) führt seit Oktober 1990 den Betrieb.

Das ERAM ist ein Bundesendlager, in dem radioaktive Abfälle aus den alten und neuen Bundesländern eingelagert wurden. 1998 wurde die Endlagerung durch gerichtliche Verfügung eingestellt. Bis dahin waren im ERAM 36.752 m^3 radioaktive Abfälle eingelagert worden.

Nach Entscheidung der Bundesregierung wird die Endlagerung radioaktiver Abfälle nicht wieder aufgenommen. Die betrieblichen Aktivitäten beschränken sich seither auf die sichere Verwahrung der radioaktiven Abfälle und notwendige Erhaltungsmaßnahmen der Anlage. Ein entsprechender Änderungsantrag für einen Offenhaltungsbetrieb befindet sich im Genehmigungsverfahren. Planerisch werden die Stilllegung des Endlagers sowie das dafür vorgesehene Planfeststellungsverfahren weiter vorbereitet. Durch die geplanten Stilllegungsmaßnahmen wird der sichere Abschluss der radioaktiven Abfälle hergestellt und die Langzeitsicherheit gewährleistet.

Seit Oktober 2003 werden ausgewählte Hohlräume im Zentralteil des ERAM als Maßnahme der Gefahrenabwehr mit Spezialbeton verfüllt. Hierbei handelt es sich um zwanzig Abbaukammern aus der Zeit des Produktionsbergbaus des Bergwerks Bartensleben. Verfüllt werden dabei ausschließlich Bereiche, in denen keine radioaktiven Abfälle lagern. Die Maßnahme, die der langfristigen Stabilisierung des Zentralteils dient, soll 2008 abgeschlossen sein.

Nukleare Energieforschung 2004

I. Historische Entwicklung

In der Bundesrepublik Deutschland wurden 1956 drei Kernforschungszentren gegründet:

- das Kernforschungszentrum Karlsruhe mit der Gründungsaufgabe der Reaktorentwicklung, die auf Vorarbeiten für die Schwerwasserreaktorlinie aufbaute,
- die GKSS in Geesthacht mit der Aufgabe des nuklearen Schiffsantriebs und
- die Kernforschungsanlage Jülich mit der Gründungsaufgabe, u. a. Kernenergie für friedliche Zwecke zu erschließen.

Mit Beginn des kommerziellen Ausbaus der Kernenergie in Deutschland konzentrierten sich arbeitsteilig:

- das Forschungszentrum Karlsruhe auf die Entwicklung des Schnellbrutreaktors und der Druckwasserreaktor(DWR)-Technologie sowie
- das Forschungszentrum Jülich auf die Entwicklung des Hochtemperaturreaktors und der Siedewasserreaktor(SWR)-Technologie.

Hinzu kamen für beide Forschungszentren Arbeiten zum nuklearen Brennstoffkreislauf und zur Entsorgung radioaktiver Abfälle.

In der DDR wurde 1956 das Zentralinstitut für Kernforschung in Rossendorf gegründet. Zur gleichen Zeit entstand an der Technischen Universität Dresden als verantwortliche Ausbildungseinrichtung eine Fakultät für Kerntechnik. In den 1970er Jahren wurde auch die Ingenieurhochschule Zittau zu einer Ausbildungsstätte für Kerntechniker ausgebaut. Die Arbeiten in Forschung, Lehre und Ausbildung konzentrierten sich auf den sicheren und zuverlässigen Betrieb der Kernkraftwerke der DDR mit sowjetischen Reaktoren vom Typ WWER (Wasser-Wasser Energie-Reaktor), Untersuchungen zum Kernbrennstoffkreislauf sowie auf die Beteiligung an der Entwicklung neuer Reaktoren.

II. Derzeitige Situation

Unabhängig von der Entscheidung über die weitere Nutzung der Kernenergie in Deutschland werden weiterhin sehr hohe Ansprüche an die Sicherheit der in Deutschland betriebenen kerntechnischen Einrichtungen und an die Behandlung und Entsorgung der radioaktiven Abfälle gestellt. Dazu ist es unerlässlich, dass Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf den Gebieten der Sicherheit der Kernreaktoren und der Sicherheit der Nuklearen Entsorgung durchgeführt werden und Deutschland sich an internationalen Vorhaben, darunter auch am Austausch wissenschaftlicher Erfahrungen, beteiligt. Die Arbeiten werden im öffentlichen Interesse durchgeführt, damit der hohe Sicherheitsstandard der in Deutschland betriebenen kerntechnischen Einrichtungen auch in Zukunft gewährleistet ist und höchsten internationalen Ansprüchen genügt. Die sichere Endlagerung radioaktiver Abfälle liegt in der Verantwortung des Bundes. Die Forschungsarbeiten zur Langzeitsicherheit der Endlagerung sind deshalb gesellschaftliche Vorsorgeforschung und langfristig angelegt.

Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren

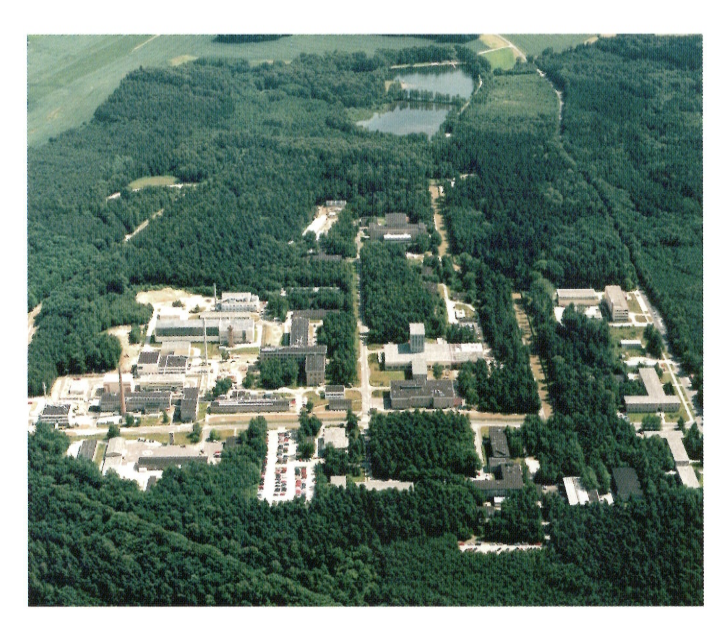
Im **Forschungszentrum Karlsruhe** (FZK), das Mitglied der **Helmholtz-Gemeinschaft** ist, untersucht das Programm Nukleare Sicherheitsforschung (NUKLEAR) wissenschaftliche Aspekte der Sicherheit von Kernreaktoren und der Sicherheit in der Nuklearen Entsorgung. Um die Arbeiten im Sinne einer staatlichen, langfristigen Vorsorgeforschung umzusetzen, müssen vor allen Dingen die stetige Weiterentwicklung und die Erhaltung der wissenschaftlichen und technischen Kompetenz und des entsprechenden Fachwissens gewährleistet sein, die für den Betrieb der Kernreaktoren, die Stilllegung kerntechnischer Einrichtungen und die Entsorgung radioaktiver Abfälle erforderlich sind. Sämtliche Arbeiten sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden und fester Bestandteil der Rahmenprogramme der Europäischen Kommission.

Die Aufgaben des **Forschungszentrums Jülich** (FZJ), ebenfalls Mitglied der **Helmholtz-Gemeinschaft**, umfassen grundlegende FuE-Arbeiten zur Sicherheit der nuklearen Energietechnik und der Entsorgung, die auch mit internationalen Partnern durchgeführt werden. Es werden Methoden, Daten und experimentelle Ergebnisse bereitgestellt, die für die Weiterentwicklung der Sicherheit von Leichtwasserreaktoren, modularen Hochtemperaturreaktoren und im Bereich der nuklearen Entsorgung erforderlich sind.

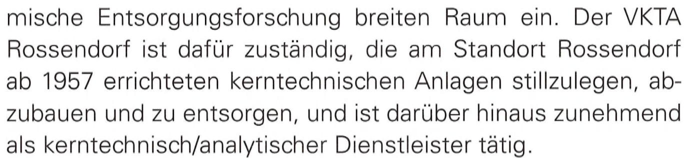
Nach den Umstrukturierungen zu Beginn der 1990er Jahre stehen am Standort **Rossendorf**, der **TU-Dresden** und der **Hochschule Zittau** leistungsfähige personelle und materielle Potenziale zur Verfügung, die gemeinsam als „Kompetenzzentrum Ost" des Kompetenzverbundes Kerntechnik einen Beitrag zur nuklearen Sicherheits- und Entsorgungsforschung und damit zur Know-how-Erhaltung in Deutschland leisten.

An den Standorten Rossendorf – mit dem **Forschungszentrum Rossendorf** (FZR) und dem **Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e.V.** (VKTA) – sowie in Dresden und Zittau werden gegenwärtig Arbeiten auf den Gebieten Material- und Komponentensicherheit, Kernreaktor-Thermohydraulik, Reaktordynamik und Störfallanalyse existierender Reaktoren durchgeführt. Daneben nehmen die radioökologischen Arbeiten im Zusammenhang mit den Altlasten des Uranerzbergbaus in Ostdeutschland und die radioche-









mische Entsorgungsforschung breiten Raum ein. Der VKTA Rossendorf ist dafür zuständig, die am Standort Rossendorf ab 1957 errichteten kerntechnischen Anlagen stillzulegen, abzubauen und zu entsorgen, und ist darüber hinaus zunehmend als kerntechnisch/analytischer Dienstleister tätig.



III. Perspektiven

Die zukünftigen Aufgabenstellungen der Nuklearen Sicherheitsforschung innerhalb des Kompetenzverbundes Kerntechnik orientieren sich an den forschungspolitischen Vorgaben der Bundesregierung. Somit konzentrieren sich die bestehenden und neue Arbeiten auf die Erhöhung der Sicherheit der vorhandenen Kernreaktoren, die Sicherheit der Nuklearen Entsorgung und die Kompetenzerhaltung in der Kerntechnik.

IV. Maßgebliche Entwicklungen und wichtige Forschungsergebnisse

Forschungszentrum Karlsruhe

Sicherheitsforschung für Kernreaktoren

Eine neue, in enger Zusammenarbeit mit der Industrie entstandene, Versuchsanlage des Forschungszentrums Karlsruhe gibt europa- und weltweite Impulse für die Sicherheitsforschung im Bereich Wasserstoff. Die Anlage wurde mit Unterstützung u.a. von Automobilherstellern und Energieversorgungsunternehmen errichtet und finanziert. Das Technikum besteht aus einer 450 m² großen Halle und einem Freigelände, auf dem zwei große Druckkammern mit einem Maximaldruck von 11 MPa (110 bar) und einem Volumen von über 100 m³ installiert sind. Im Innern der Halle befinden sich verschiedenartige Explosionsrohre sowie ein Prüfstandsraum. Vorbereitet und ergänzt werden die Testreihen von computergestützten Simulationen. In Zukunft werden hier umfangreiche Untersuchungen zum Wasserstoffverhalten, u.a. in Druck- und Siedewasserreaktoren, durchgeführt, um z.B. die Kontrolle von Radiolysegasdetonationen in deutschen Siedewasserreaktoren zu verbessern.

Hauptzielsetzung des Integrierten Projekts IP-EURANOS (European Approach to Nuclear and Radiological Emergency Management and Rehabilitation Strategies) der EU innerhalb des 6. Rahmenprogramms ist die Initiierung, Entwicklung und Einführung von anwendungsorientierten Methoden und IT-Werkzeugen zur Verbesserung des Notfallschutzes in Europa nach kerntechnischen Unfällen mit radioaktiven Freisetzungen. Hierzu gehört insbesondere die Weiterentwicklung und der operationelle Einsatz des RODOS-Systems. Mit dem Start des IP-EURANOS, das vom FZK koordiniert wird, begannen am 01. April 2004 sämtliche Arbeiten zu den einzelnen FuE-Vorhaben, Demonstrationsprojekten, Trainingskursen und zum Projektmanagement. Das betrifft hauptsächlich Koordination und Management des Integrierten Projekts mit 33 Forschungsinstituten und 17 nationalen Notfallschutzzentren aus 23 europäischen Ländern. Erweitert werden die Systemfunktionen zur Einbeziehung von anderen radiologischen Unfällen, verursacht z.B. durch „dirty bombs", terroristische Aktivitäten, Satellitenabstürze und Transportunfälle. Des Weiteren wird die Modellierung für landwirtschaftliche Schutz- und Gegenmaßnahmen weiter verbessert. Begleitend wird Unterstützung bei der Entwicklung, Durchführung und Auswertung von Notfallschutzübungen gewährt.

Partitioning und Transmutation

Die nahezu vollständige **Abtrennung der Actiniden** aus abgebrannten Brennelementen (Partitioning) ist Voraussetzung

für die Transmutation. Im Rahmen des EU-Projekts EUROPART wird die Abtrennung der Minoren Actiniden mittels Flüssig/Flüssig-Extraktion aus dem hochaktiven flüssigen Abfall (HLLW) mit dem DIAMEX-Prozess und ihre Trennung von den chemisch ähnlichen Lanthaniden mit dem SANEX-Prozess untersucht. Der Einsatz von Hohlfasermodulen (HFM) als neue Trennapparate für die Flüssig/Flüssig-Extraktion, die gegenüber herkömmlichen Extraktionsapparaten Vorteile bei der Phasentrennung aufweisen, wird weiter untersucht und mit einer im Institut für Nukleare Entsorgung (INE) entwickelten Microplant-Anlage an echten Abfalllösungen in enger Zusammenarbeit mit dem **Joint Research Centre – Institut für Transurane** (JRC-ITU) getestet. In der Hohlfaser-Microplant wurde ein vollständiger kalter DIAMEX-Prozess mit vier gekoppelten Hohlfasermodulen erfolgreich durchgeführt. Dieser Test ist die Basis für die in den Heißen Zellen des ITU durchzuführenden Versuche mit echten Abfalllösungen. Die eigens dafür angefertigte Version der Hohlfaser-Microplant ist nahezu fertig gestellt. In 2005 können erste Tests durchgeführt werden.

In Europa werden für ein experimentelles Accelerator Driven System (ADS) zurzeit Konzepte mit zwei verschiedenen Kühlmedien entwickelt: Pb/Bi-Eutektikum als Flüssigmetallkühlung und Helium als Gaskühlung. Ein wichtiger Untersuchungsschwerpunkt bei der Variante mit Pb/Bi-Kühlung besteht in der Verbesserung der Materialverträglichkeit von Strukturwerkstoffen in Kontakt mit flüssigem Pb bzw. Pb/Bi. Durch Oberflächenbehandlung mittels gepulster Elektronenstrahlen (GESA-Verfahren) und durch Konditionierung des Kühlmittels (Pb, Pb/Bi) hinsichtlich der Sauerstoffaktivität werden oxidische Korrosionsschutzschichten ausgebildet mit folgender Minimierung der Flüssigmetallkorrosion. Die experimentellen Arbeiten erfolgen im Karlsruher Flüssigmetalllabor KALLA (KArlsruhe Lead LAboratory). Die Untersuchungen zur Korrosion konzentrieren sich bis jetzt im Wesentlichen auf martensitische 8-12 Cr-Stähle (Brennelementhüllrohre) und Austenite wie AISI 316 L (Reaktordruckbehälter), die für den Einsatz in Nuklearanlagen lizenziert sind. Alle Stähle, die mittels des am Forschungszentrum Karlsruhe entwickelten GESA-Oberflächenumschmelzprozesses in der Oberfläche mit Aluminium legiert wurden, zeigen über den gesamten erforderlichen Temperaturbereich ein hervorragendes Verhalten. Auf den Stahloberflächen bilden sich selektiv sehr dünne (ca. 300 nm) Aluminiumoxidschichten, die die Stähle sowohl vor dem Lösungsangriff durch das Flüssigmetall als auch vor einer fortschreitenden Oxidation schützen.

Endlagerung

Die weitere **Entwicklung und Anpassung von Speziationsmethoden** ist eine wichtige Aufgabe, um das Verständnis der unter dem jeweiligen geochemischen Milieu des Endlagerbereichs ablaufenden Reaktionen der Radionuklide auf molekularem Niveau zu vertiefen. Für die Untersuchung im



Spurenkonzentrationsbereich werden hoch empfindliche Methoden der Laserspektroskopie zur Speziation von Actiniden und zur Quantifizierung von Kolloiden sowohl im Bereich der grundlegenden als auch der anwendungsorientierten Untersuchungen eingesetzt. Als neue Methode wird zurzeit am Institut für Nukleare Entsorgung (INE) die grenzflächenselektive nichtlineare IR-Spektroskopie/Mikroskopie entwickelt, die wichtige Informationen über die komplexierenden Aluminolgruppen auf Saphireinkristalloberflächen geliefert hat. Die Röntgenfeinstrukturanalyse mittels Synchrotronstrahlung liefert wichtige strukturelle Informationen zur Koordination der Metallionen. Untersuchungen an Transuranelementen, die bislang weltweit nur an wenigen Standorten (ESRF/ROBL, APS/Argonne) möglich waren, können ab 2005 auch an der INE-Beamline der ANKA durchgeführt werden. In Verbindung mit den aktiven Laboratorien des INE in unmittelbarer Nähe, in denen die experimentellen und präparativen Vorarbeiten erfolgen können, ist diese Anlage in Europa einzigartig.

Forschungszentrum Jülich

Untersuchung schwerer Störfallphänomene

Im Forschungszentrum Jülich wird in experimentellen und theoretischen Untersuchungen ein vertieftes Verständnis der physikalischen und chemischen Prozesse **katalytischer Rekombinatoren** erarbeitet. Katalytische Rekombinatoren werden in den Sicherheitsbehältern von Leichtwasserreaktoren (LWR) zur Beseitigung von störfallbedingten Wasserstofffreisetzungen eingesetzt. Untersucht werden z. B. die Reaktionskinetik, die Abbauleistung und das thermische Verhalten. Die Ergebnisse dienen damit nicht zuletzt der Optimierung heutiger und zukünftiger Sicherheitskonzepte. In neuen Experimenten in der Versuchsanlage REKO-3 wurden

alternative Katalysatorbeschichtungen genauer untersucht. Eine Erweiterung der Versuchsanlage ermöglicht nun die Messung der Gaszusammensetzung innerhalb der Rekombinationseinheit. Die Ergebnisse liefern aufschlussreiche Systemdaten, die im Simulationsprogramm REKO-DIREKT in die nummerische Beschreibung des Rekombinatorverhaltens einfließen. Erste Rechnungen zeigen sehr gute Übereinstimmung mit den experimentell gewonnenen Daten. Im Rahmen der Arbeiten zum Konzept des modular aufgebauten Rekombinators, dessen einzelne Katalysatorelemente durch geeignete Begrenzung der katalytischen Aktivität sowie durch Optimierung der Wärmeabfuhr eine Überhitzung jederzeit ausschließen können, wurden zahlreiche Katalysator- und Trägermaterialien und geeignete Materialkombinationen identifiziert. Untersuchungen zum Umsatzverhalten an verschiedenen Trägergeometrien für neuartige Katalysatorelemente lieferten Daten zur modellmäßigen Beschreibung der Reaktionskinetik. Das ISR ist seit dem Frühjahr 2004 mit seinen Arbeiten zu katalytischen Wasserstoffrekombinatoren im Rahmen des 6. EU-Forschungsrahmenprogramms an den Exzellenznetzwerken SARNET (Severe Accident Research NETwork) und HySafe (Safety of Hydrogen as Energy Carrier) vertreten.

Im Rahmen verschiedener, von der EU teilfinanzierter Projekte zur Reaktorsicherheitsforschung und Entsorgung, konnte im Forschungszentrum Jülich durch Laborexperimente zur **Graphitoxidation** in Luft gezeigt werden, dass die Oxidationsresistenz von Matrixgraphiten – trotz ihres Gehaltes von 10 % (ungraphitiertem) Binderkoks in der graphitischen Matrix – bei Temperaturen > 650°C keineswegs schlechter als diejenige von Standardnukleargraphiten ist.

Validierung von Computerprogrammen zur Reaktorsicherheit

Durch Verträge und Lizenzabkommen mit internationalen Partnern auf dem Gebiet der Sicherheitsforschung für kerntechnische Einrichtungen und im Hinblick auf die Kompetenzerhaltung im eigenen Lande wurden Arbeiten zur Modellierung massiver nuklearer Störfälle durchgeführt. Dabei wurden Verbesserungen und Erweiterungen an den theoretischen Modellen zur Beschreibung von Neutronen- und Wärmetransport vorgenommen, wodurch erhebliche Performancesteigerungen der benutzten Computerprogramme erreicht werden konnten. Die Qualität der Neuerungen wurde anhand von Benchmarktests mit dem international anerkannten Monte-Carlo Programm MCNP validiert.

Entsorgung radioaktiver Abfälle

Zum Ziel sicherer Entsorgung radioaktiver Abfälle tragen Arbeiten bei, die auf die Abtrennung (**Partitioning**) und die anschließende Kernumwandlung in deutlich kurzlebigere Nuklide der radiotoxischsten und langlebigen Nuklide ausgerichtet sind. Im Rahmen eines europäischen Projektes (EUROPART, Beginn 1/2004) konzentrieren sich die Arbeiten in Jülich auf die selektive Abtrennung der dreiwertigen Actiniden Americium, Curium und Californium aus dem hochradioaktiven flüssigen Abfall. Selektive Extraktionsmittel werden weiterentwickelt, wobei neben den in Jülich entwickelten Dithiophosphinsäuren auch neue DIAMID-ähnliche Extraktionsmittel in die Prozessentwicklung mit einbezogen worden sind.

Arbeiten zur **Transmutation** der abgetrennten Nuklide konzentrieren sich in Jülich auf die Nutzung bereits existierender Anlagen, also auf Optimierungen für DWR und SWR. Eingebunden in europäische Projekte, wird der Einsatz von $(Th, Pu)O_2$ Brennstoffen in DWR untersucht. Theoretische Analysen des FZJ hierzu zeigen, dass über 50 % des eingesetzten Plutoniums bei nur einmaligem Einsatz umgewandelt werden können. Hierdurch ist eine schnellstmöglich realisierbare Mengenreduktion und eine deutliche Minderung des Proliferationsrisikos erreichbar. Der Einsatz solcher Brennstoffe zu Testzwecken in Leistungsreaktoren bis zu einem Abbrand von 35 MWd/kg verläuft sehr erfolgreich.

Darüber hinaus wird innerhalb des FZJ auch das Potenzial der SWR zur Transmutation speziell der Minoren Actiniden (MA) untersucht. In Siedewasserreaktoren werden dabei heterogene Brennstäbe eingesetzt, die derart aufgebaut sind, dass der Spektrumsshift, der im SWR durch die in axialer Richtung abnehmende Moderatordichte zustande kommt, genutzt werden kann, um die Umsatzrate an MA im Vergleich zum DWR zu erhöhen. Erste Ergebnisse zeigen in diesem Zusammenhang ein erhöhtes Spaltraten zu Absorptionsverhältnis des Americiums in Bereichen niedriger Moderatordichte.

Endlagerverhalten von Brennstoff aus Forschungsreaktoren

Im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wird im Forschungszentrum Jülich das Endlagerverhalten von Brennstoff aus Forschungsreaktoren untersucht. Dazu werden bestrahlte und unbestrahlte Brennstoffe (Uransilizid bzw. metallisches Uran/Aluminium) in Kontakt mit Tonporenwasser (Mont Terri-Typ), Granitwasser (Äspö-Typ) und Salzlaugen gebracht. Erste Ergebnisse zeigen, dass beide Brennstofftypen in Salzlaugen und in Tonporenwasser rasch korrodieren. Mit der Charakterisierung der dabei entstehenden Korrosionsprodukte wurde begonnen. Bei der Korrosion des metallischen U/Al-Brennstoffs in magnesiumchloridreicher Salzlauge konnte ein Mg/Al-Cl-Hydrotalkit als kristalliner Phasenbestandteil identifiziert werden. Die Rückhaltekapazität dieser Verbindung hinsichtlich endlagerrelevanter Radionuklide wird weiter untersucht.



Forschungszentrum Rossendorf und Kompetenzzentrum Ost

Versuche zur Kühlmittelvermischung im RDB eines DWR
An der Rossendorfer ROCOM-Anlage wurden im Auftrag des VGB PowerTech e.V. Untersuchungen zur Kühlmittelvermischung im Reaktordruckbehälter(RDB)-Ringraum und unteren Plenum von DWR bei Transienten mit Ansammlung von Pfropfen gering borierten Kühlmittels durchgeführt. Diese Experimente komplementieren die PKL-Tests zur Bildung und Verteilung von schwach boriertem Kühlmittel in einem DWR. Die Ergebnisse fließen in die reaktordynamische Analyse von Borverdünnungstransienten mit dem Programmkomplex DYN3D/ATHLET ein. Die Ergebnisse der Vermischungsexperimente werden für die Validierung von CFD(Computational Fluid Dynamics)-Codes genutzt.

Verbesserte Modellierung von Zweiphasenströmungen
Im FZR wird die thermohydraulische Mehrzweckversuchsanlage TOPFLOW (Transient Two Phase Flow Test Facility) für die Untersuchung räumlicher und zeitlich transienter Zweiphasenströmungen betrieben. Die Anlage ist mit fortschrittlicher Messtechnik inklusive strömungstomografischer Verfahren ausgestattet. Die Experimente dienen der Entwicklung und Validierung von theoretischen Modellen für Zweiphasenströmungen in sogenannten CFD(Computational Fluid Dynamics)-Programmen. Mit diesen Experimenten und begleitenden theoretischen Arbeiten ist das FZR in die nationale Initiative zur Fortentwicklung von CFD-Methoden für die Belange der Reaktorsicherheit bzw. in das integrierte EU-Projekt NURESIM (Nuclear Reactor Simulation) eingebunden. TOPFLOW ist eine internationale User Facility und steht somit auch externen Nutzern zur Verfügung.

Verhalten von Mineralwolle im Sumpf eines DWR nach einem Kühlmittelverluststörfall
Die Hochschule Zittau/Görlitz (FH) hat im Zuge eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) finanzierten Projektes ein Technikum aus mehreren Versuchsanlagen zur Untersuchung der Suspension und Sedimentation von Mineralwollpartikeln im Sumpf eines DWR nach einem Kühlmittelverluststörfall aufgebaut. Die theoretischen Arbeiten, beispielsweise zur Beschreibung der Resuspension der Partikel und zur Belegung der Sumpfansaugsiebe, erfolgen im FZR. Dies geschieht in enger Kooperation mit der Hochschule Zittau/Görlitz.

Material- und Komponentensicherheit
Ein Schwerpunkt der Arbeiten ist die Alterung von Reaktordruckbehälterstählen als Folge von Neutronen- und Gammabestrahlung. Zum einen sind Materialparameter zu bestimmen, die in bruchmechanischen Integritätsanalysen verwendet werden können. Dafür sind moderne Prüfmethoden zu entwickeln, die auf bestrahltes Material angewendet werden können. Zum anderen werden die Ursachen und Mechanismen der Alterungsprozesse mit strukturanalytischen Verfahren untersucht. Methoden der Strahlungsfeldberechnung ermöglichen ferner die genaue Bestimmung der Strahlenbelastung der Komponenten. Darüber hinaus werden die thermomechanischen Beanspruchungen von Bauteilen mit Finite Elemente(FE)-Modellen ermittelt. Diese Arbeiten dienen der Beurteilung der Integrität von Reaktorkomponenten bei extremen störfall- bzw. unfallbedingten thermischen und mechanischen Lasten.

Verhalten von Actiniden in biologischen Systemen
Ausgehend von unterstellten Unfallszenarien an kerntechnischen Anlagen mit Freisetzung von Radioaktivität und vor dem Hintergrund der Altlasten des ehemaligen Uranerzbergbaus befasst sich das Institut für Radiochemie des FZR mit der Wechselwirkung von Actiniden, insbesondere von Uran, mit biologischen Systemen wie Bakterien, Algen und Pflanzen. Dabei wird vor allem die chemische Speziation der Actinide beim Übergang vom geologischen System (z. B. vom Aquifer, Oberflächenwasser, Porenwasser des Bodens) zum biologischen System charakterisiert und lokalisiert.

Kompetenzerhaltung 2004



Kompetenzerhaltung in der Kerntechnik

Der sichere Betrieb kerntechnischer Anlagen setzt bei allen Beteiligten – Betreibern, Herstellern, Forschungseinrichtungen, Behörden und Gutachtern – ein hohes Maß an kerntechnischer Kompetenz in diesem komplexen Gebiet von Wissenschaft und Technik voraus. Diese Kompetenz kann nur dann gezielt ausgebildet und nachhaltig erhalten werden, wenn sich die Ausbildung und Förderung junger Wissenschaftler und Techniker an wissenschaftlich anspruchsvoller Forschung orientiert und die Arbeiten im offenen Dialog in internationale Entwicklungen und Projekte eingebunden sind. Dadurch wird das Interesse an kerntechnischen Zusatzstudiengängen und Promotionen erhalten. Nur so wird erreicht, dass die kerntechnische Sicherheitsforschung in Deutschland auf international höchstem Niveau fortgeführt werden kann und sich nicht auf eine nationale Insellösung zurückzieht, was aus wissenschaftlichen Gesichtspunkten und aufgrund ihrer gesellschaftlichen Verpflichtung auch nicht zu vertreten ist.

Die kerntechnischen Forschungsaktivitäten in Deutschland sind im Kompetenzverbund Kerntechnik zusammengefasst, dessen Struktur und aktuelle Arbeiten im Kapitel „Nukleare Energieforschung 2004" aufgeführt sind.

Das Deutsche Atomforum e.V. veranstaltet seit 2002 regelmäßig Kolloquien für Hochschulabgänger und Wissenschaftler, die einen Einblick in die beruflichen Perspektiven der Kerntechnik geben. Auch 2004 besuchten wieder über 100 Teilnehmer die beiden Veranstaltungen, die in Hameln und Regensburg ausgerichtet wurden.

Das Simulatorzentrum KSG/GfS

Jährlich nehmen durchschnittlich etwa 250 Mitarbeiter eines jeden Kernkraftwerks an Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen teil. Das sind rund 70 % des jeweiligen gesamten Personals. Geschult werden insbesondere Personen, deren Tätigkeit in direktem Zusammenhang mit Sicherheitsmaßnahmen der Anlage steht.

Etwa 20.000 Arbeitsstunden beträgt der Aufwand pro Jahr und Kernkraftwerk für Aus- und Fortbildungsmaßnahmen. Die Kosten hierfür liegen zwischen 1,3 und 1,5 Mio. Euro.

Eine besondere Bedeutung für Schulungszwecke hat das Simulatorzentrum KSG/GfS Essen. Hier ist durch umfangreiche Erweiterungsbauten in den Jahren 1994 bis 1996 das weltweit größte Schulungszentrum dieser Art entstanden: Derzeit stehen insgesamt 13 Simulatoren für die Schulung des verantwortlichen Betriebspersonals zur Verfügung, darunter neun nach der Erweiterung in Betrieb genommene Simulatoren. Anfang 2003 wurde der für das Kernkraftwerk Brunsbüttel erstellte neue Simulator in Betrieb genommen. Das Investitionsvolumen des Erweiterungsprojektes beträgt einschließlich der neuen Gebäude rund 180 Mio. Euro.

Mit dieser Simulatorausstattung lässt sich der Ausbildungsbedarf der Kernkraftwerke, der sowohl qualitativ als auch quantitativ gestiegen ist, optimal abdecken. Durch die Anzahl der Simulatoren ist ausreichend Schulungszeit gegeben; die große Detailtreue erlaubt eine sehr spezifische und tief gehende Schulung. Die Schulungsteilnehmer sollen lernen, alle Fahrsituationen professionell zu beherrschen. Sie werden im „Realversuch" in die Lage versetzt, den Anlagenzustand in gestörten Situationen sicher zu analysieren, automatische Maßnahmen zu überwachen und weitere Betriebsweisen festzulegen.

Die Simulatoren sollen jeweils nur Prozesse aus einem spezifischen Kernkraftwerk beziehungsweise aus mehreren Kernkraftwerken gleicher Bauart abbilden. Für folgende Kernkraftwerke stehen anlagenspezifische Simulatoren zur Verfügung: Biblis B, Grafenrheinfeld, Brunsbüttel, Unterweser, Neckar I und II, Isar 1 und 2, Philippsburg 1 und 2, Emsland, Brokdorf und Gundremmingen. Außer für die Schulung werden die Simulatoren für weitere Zwecke eingesetzt, wie Erprobung von Fahrsituationen, Qualitätssicherung von Betriebshandbüchern etc.

Die Simulatorschulung wird seit 2004 durch die Aufstellung und Inbetriebnahme eines thermohydraulischen Glasmodells ergänzt. Dieses Glasmodell wurde vorher am Standort Biblis betrieben.

Die Anforderungen an die Schulungsinhalte sind sowohl für die Erst- als auch für die Wiederholungsschulung in Richtlinien des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) obligatorisch festgeschrieben.

Kernenergie Standorte

Kernkraftwerke und Anlagen des Kernbrennstoffkreislaufs in Deutschland

Stand: Januar 2005

Kernenergie Standorte

Kernkraftwerke und Anlagen des Kernbrennstoffkreislaufs in Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland sind 18 Kernkraftwerke in Betrieb. Sie liefern über ein Drittel der öffentlichen Stromversorgung.
Stand: Januar 2005





Kernkraftwerke in Betrieb		Brutto-leistung MW	Kommerz. Betriebs-beginn
Biblis A		1.225	1975
Biblis B		1.300	1977
Brokdorf	KBR	1.440	1986
Brunsbüttel	KKB	806	1977
Emsland (Lingen)	KKE	1.400	1988
Grafenrheinfeld	KKG	1.345	1982
Grohnde	KWG	1.430	1985
Gundremmingen B	KRB B	1.344	1984
Gundremmingen C	KRB C	1.344	1985
Isar 1	KKI 1	912	1979
Isar 2	KKI 2	1.475	1988
Krümmel	KKK	1.316	1984
Neckarwestheim I	GKN I	840	1976
Neckarwestheim II	GKN II	1.365	1989
Obrigheim	KWO	357	1969
Philippsburg 1	KKP 1	926	1980
Philippsburg 2	KKP 2	1.458	1985
Unterweser	KKU	1.410	1979

Für folgende Standorte sind Standort-Zwischenlager (SZL), bzw. Interimslager (IL) beantragt, im Bau befindlich bzw. betriebsbereit errichtet und genehmigt: Biblis (SZL/IL), Brokdorf (SZL), Brunsbüttel (SZL/IL), Emsland (SZL), Grafenrheinfeld (SZL), Grohnde (SZL), Gundremmingen (SZL), Isar (SZL), Krümmel (SZL/IL), Neckarwestheim (SZL/IL), Obrigheim (externes Brennelementlagerbecken als SZL), Philippsburg (SZL/IL), Unterweser (SZL).

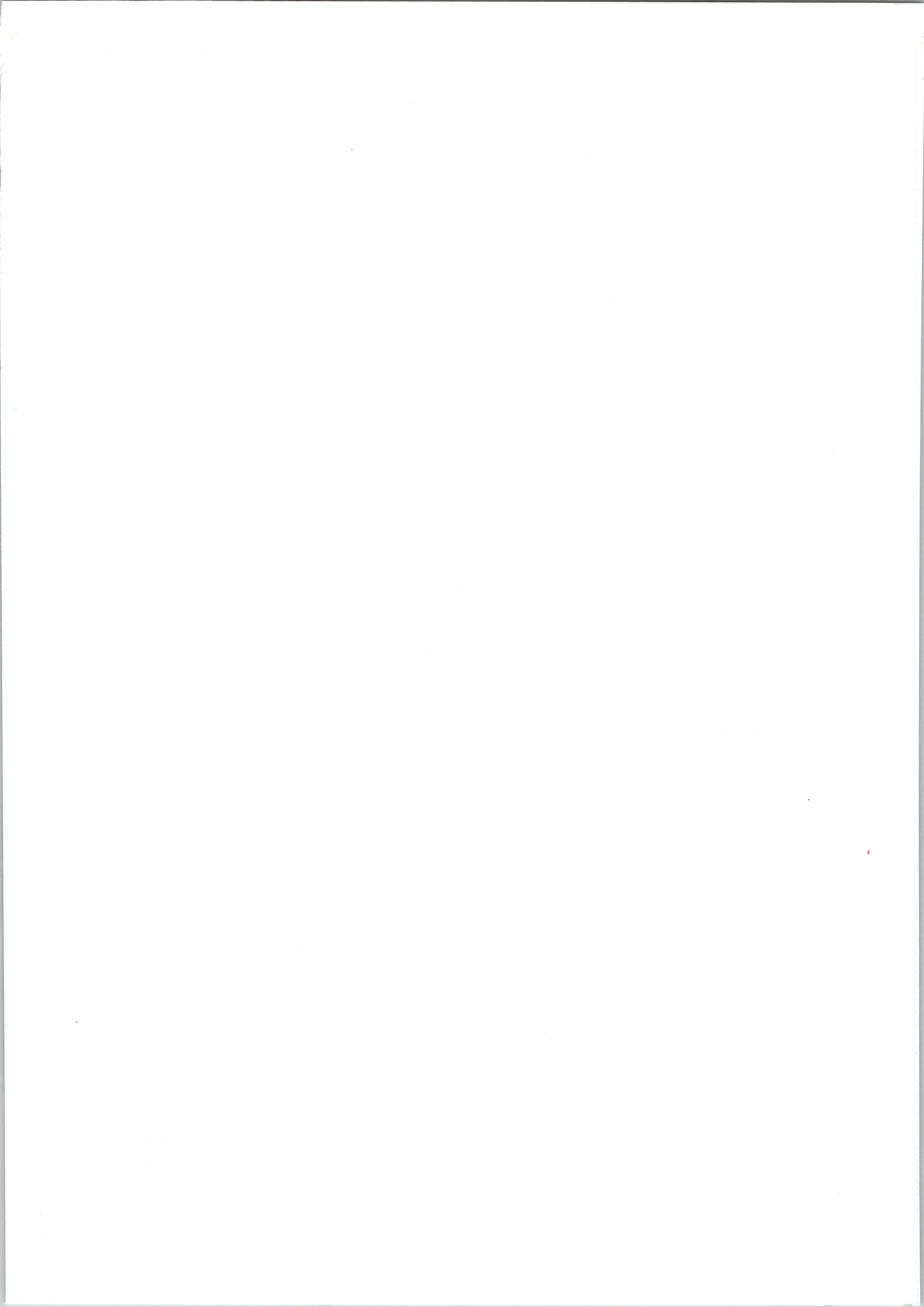
Informationskreis KernEnergie
Robert-Koch-Platz 4, 10115 Berlin
Telefon: +49 30 498555-30
Telefax: +49 30 498555-18
www.kernenergie.de
info@infokreis-kernenergie.de

Der Informationskreis KernEnergie stellt gerne weiteres Informationsmaterial zur Verfügung

© Informationskreis KernEnergie, Berlin

Redaktion: Dipl.-Geogr. Volker Wasgindt (verantwortlich)

*) Endlager-Erkundungsbergwerk
**) Pilot-Konditionierungsanlage (Stand-by-Betrieb)
***) vollständig rückgebaut, „Grüne Wiese"
****) 2002 genehmigt; beklagt mit aufschiebender Wirkung, nach Rücknahme des Antrags auf Sofortvollzug.



Abkürzungen

ADS — Accelerator Driven System
AkEnd — Arbeitskreis Auswahlverfahren Endlagerstandorte
ALG — Lager für radioaktive Abfallstoffe Gorleben
ANF — Advanced Nuclear Fuels GmbH
AtG — Atomgesetz
AVR — Versuchskernkraftwerk Jülich

BayVGH — Bayerischer Verwaltungsgerichtshof
BE — Brennelement
BfS — Bundesamt für Strahlenschutz
BLG — Brennelementlager Gorleben GmbH
BMBF — Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU — Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWA — Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
Bq — Becquerel
BS — Bahnstrom(-Generator)
BVerwG — Bundesverwaltungsgericht
BZA — Brennelement-Zwischenlager Ahaus

CASTOR® — Cask for Storage and Transport of Radioactive Materials (Behälter für den Transport und die Lagerung radioaktiver Stoffe)

DAtF — Deutsches Atomforum e.V.
DBE — Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH
DDA — Durchdringungsarmatur
DE — Dampferzeuger
DIN — Deutsche Industrie-Norm bzw. Deutsches Institut für Normung e.V.
DNV — Det Norske Veritas
DSA — Deterministische Sicherungsanalyse
DS — Drehstrommaschine
DWR — Druckwasserreaktor

EMAS — Eco-Management and Audit Scheme
EnKK — EnBW Kernkraft GmbH
EP — Europäisches Parlament
EPR — European Pressurized Water Reactor (Europäischer Druckwasserreaktor)
ERAM — Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben
ERU — Enriched Reprocessed Uranium (angereichertes Uran aus der Wiederaufarbeitung)
EU — Europäische Union
EVU — Elektrizitätsversorgungsunternehmen
EWN — Energiewerke Nord GmbH

FuE — Forschung und Entwicklung
FRM II — Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz
FZJ — Forschungszentrum Jülich
FZK — Forschungszentrum Karlsruhe

GKN — Gemeinschaftskernkraftwerk Neckar
GKSS — GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH
GNB — Gesellschaft für Nuklear-Behälter mbH
GNS — Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
GRS — Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH
GSF — Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit
GWh — Gigawattstunde (1 GWh = 10^3 MWh = 10^6 kWh)

h — Stunde
HAW — High Active Waste (Hochaktiver Abfall)
HD — Hochdruck
HDR — Heißdampfreaktor Großwelzheim
HTR — Hochtemperaturreaktor

IAEO (IAEA) — Internationale Atomenergie Organisation (International Atomic Energy Agency)
IK — Informationskreis KernEnergie
ILK — Internationale Länderkommission Kerntechnik
INE — Institut für Nukleare Entsorgung
INES — International Nuclear Event Scale (Internationale Skala für die Bewertung von besonderen Vorkommnissen in kerntechnischen Anlagen)
IPP — Max-Planck-Institut für Plasmaphysik

KBR — Kernkraftwerk Brokdorf
KEV — Kernenergieverordnung
KGG — Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH
KKB — Kernkraftwerk Brunsbüttel
KKE — Kernkraftwerk Emsland
KKG — Kernkraftwerk Grafenrheinfeld
KKI — Kernkraftwerke Isar
KKK — Kernkraftwerk Krümmel
KKP — Kernkraftwerk Philippsburg
KKS — Kernkraftwerk Stade
KKU — Kernkraftwerk Unterweser
KKW — Kernkraftwerk
KMK — Kernkraftwerk Mülheim-Kärlich
KNK — Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage
KRB — Kernkraftwerk Gundremmingen
KTG — Kerntechnische Gesellschaft e.V.
kV — Kilovolt
KWG — Gemeinschaftskernkraftwerk Grohnde
kWh — Kilowattstunde
KWO — Kernkraftwerk Obrigheim
KWU — ehem. Siemens AG, Bereich Kraftwerk Union

LWR — Leichtwasserreaktor



Mg	Mega-Gramm (= Tonne)
MOX	Mischoxid (Uran/Plutonium)
MW	Megawatt (1 MW = 103 kW)
MWh	Megawattstunde (1 MWh = 10 1033 kWh)
MZFR	Mehrzweckforschungsreaktor Karlsruhe
ND	Niederdruck
OSART	Operational Safety Review Team
OVG	Oberverwaltungsgericht
Pa	Pascal
PKA	Pilot-Konditionierungsanlage
PSA	Probabilistische Sicherheitsanalyse
PSÜ	Periodische Sicherheitsüberprüfung
RA	Frischdampfsystem
RDB	Reaktordruckbehälter
RESA	Reaktorschnellabschaltung
RL	Speisewassersystem
RSK	Reaktor-Sicherheitskommission
S + E	Sicherheits- und Entlastungsventile
SARNET	Severe Accident Research NETwork
SB	Sicherheitsbehälter
SBS	VGB-Sicherheitskultur-Bewertungs-System
SKE	Steinkohleneinheit
SSA	Sicherheitsstatusanalyse
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SÜ	Sicherheitsüberprüfung
Sv	Sievert
SWR	Siedewasserreaktor
SZK	Standort-Zwischenlager Krümmel
SZL	Standort-Zwischenlager Lingen
TACIS	Technical Assistance to the Commonwealth of Independent States
TBL	Transportbehälterlager
TBL-A	Transportbehälter-Lagerhalle des Zwischenlagers Ahaus
TBL-G	Transportbehälterlager Gorleben
TC	Reaktorwasser-Reinigungssystem
TH	Thermohydraulik
THTR	Thorium-Hochtemperaturreaktor
TK	Sicherheits- und Entlastungsventile
TUSA	Turbinenschnellabschaltung
TVO	Teollisuuden Voima Oy (Energieversorger, Finnland)
TWh	Terawattstunde (1 TWh = 10^3 GWh = 10^6 MWh = 10^9 kWh)
UTA	Urantrennarbeit
VAK	Versuchsatomkraftwerk Kahl
VEK	Verglasungseinrichtung Karlsruhe
VG	Verwaltungsgericht
VKTA	Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e.V.
WAK	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe
WANO	World Association of Nuclear Operators
WAZÜ	Wasserabscheider-Zwischenüberhitzer
WKP	Wiederkehrende Prüfung
WWER	Wasser-Wasser Energie-Reaktor (Druckwasserreaktor russischer Bauart)
ZLN	Zwischenlager Nord

Adressen

Advanced Nuclear Fuels GmbH (ANF)
Am Seitenkanal 1
49811 Lingen
Telefon: 0591 9145-0

Brennelementlager Gorleben GmbH (BLG)
Lüchower Straße 8
29475 Gorleben
Telefon: 05882 10-0

Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)
Willy-Brandt-Straße 5
38226 Salzgitter
Telefon: 01888 333-0
www.bfs.de

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Dienstsitz Bonn:
Heinemannstraße 2
53175 Bonn
Dienstsitz Berlin:
Hannoversche Straße 28-30
10115 Berlin
Telefon: 01888 57-0
www.bmbf.de

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Dienstsitz Berlin:
Alexanderplatz 6
10178 Berlin
Dienstsitz Bonn:
Robert-Schuman-Platz 3
53175 Bonn
Telefon: 01888 305-0
www.bmu.de

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)
Dienstsitz Berlin:
Scharnhorststr. 34-37
10115 Berlin
Dienstsitz Bonn:
Villemombler Str. 76
53123 Bonn
Telefon: 01888 615-9
www.bmwa.bund.de

BZA Brennelement-Zwischenlager Ahaus GmbH
Ammeln 59
48683 Ahaus
Telefon: 02561 426-0

Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE)
Eschenstraße 55
31224 Peine
Telefon: 05171 43-0
www.dbe.de

Deutsches Atomforum e.V. (DAtF)
Robert-Koch-Platz 4
10115 Berlin
Telefon: 030 498555-0
www.atomforum.de

EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Durlacher Allee 93
76131 Karlsruhe
Telefon: 0721 63-00
www.enbw.com

Energiewerke Nord GmbH (EWN)
Latzower Straße 1
17509 Rubenow b. Lubmin
Telefon: 038354 4-0
www.ewn-gmbh.de

Enrichment Technology Company Limited
Deutschland
Postfach 14 11
52409 Jülich
Telefon: 02461 65-0

E.ON Kernkraft GmbH
Tresckowstraße 5
30457 Hannover
Telefon: 0511 439-031
www.eon-kernkraft.com

Erkundungsbergwerk Gorleben
Rottlebener Weg 1
29475 Gorleben
Telefon (BfS): 05882 987390
Telefon (DBE): 05882 12-267

Forschungszentrum Jülich GmbH
52425 Jülich
Telefon: 02461 61-0
www.fz-juelich.de

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
in der Helmholtz-Gemeinschaft
Technik und Umwelt
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Telefon: 07247 82-0
www.fzk.de

Forschungszentrum Rossendorf e. V.
Bautzner Landstraße 128
01328 Dresden
Telefon: 0351 260-0
www.fz-rossendorf.de

Framatome ANP GmbH
Freyeslebenstraße 1
91058 Erlangen
Telefon: 09131 189-0
www.framatome.de

Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Schwertnergasse 1
50667 Köln
Telefon: 0221 2068-0
www.grs.de

GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH
Hollestraße 7 A
45127 Essen
Telefon: 0201 109-0
www.gns.de

GfS Gesellschaft für Simulatorschulung mbH
Deilbachtal 173
45257 Essen
Telefon: 0201 4862-0

GSF-Forschungszentrum
Forschungsbergwerk Asse
Am Walde 2
38319 Remlingen
Telefon: 05336 89-0
www.gsf.de

Informationskreis KernEnergie (IK)
Robert-Koch-Platz 4
10115 Berlin
Telefon: 030 498555-30
www.kernenergie.de

Kernkraftwerk Biblis
Postfach 11 40
68643 Biblis
Telefon: 06245 21-1
www.rwe.com

Kernkraftwerk Brokdorf (KBR)
25576 Brokdorf
Telefon: 04829 75-2560
www.eon-kernkraft.com
www.vattenfall.de

Kernkraftwerk Brunsbüttel (KKB)
Otto-Hahn-Straße
25541 Brunsbüttel
Telefon: 04852 89-2001
Infozentrum: 04852 87334
www.kkb.de
www.eon-kernkraft.com
www.vattenfall.de

Kernkraftwerk Emsland (KKE)
Am Hilgenberg
49811 Lingen
Telefon: 0591 806-1612
www.eon-kernkraft.com
www.rwe.com

Kernkraftwerk Grafenrheinfeld (KKG)
Postfach 7
97506 Grafenrheinfeld
Telefon: 09723 62-1
www.eon-kernkraft.com

Kernkraftwerk: Gemeinschaftskern-kraftwerk
Grohnde GmbH (KWG)
Kraftwerksgelände
31860 Emmerthal
Telefon: 05155 67-1
www.eon-kernkraft.com

Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH (KGG)
Dr.-August-Weckesser-Straße 1
89355 Gundremmingen
Telefon: 08224 78-1
www.kkw-gundremmingen.de

Kernkraftwerk Isar (KKI)
Postfach 11 26
84049 Essenbach
Telefon: 08702 38-2465
www.eon-kernkraft.com

Kernkraftwerk Krümmel (KKK)
Elbuferstraße 82
21502 Geesthacht
Telefon: 04152 15-0
Infozentrum: 04152 5940
www.kkkruemmel.de
www.eon-kernkraft.com
www.vattenfall.de

Kernkraftwerk Neckarwestheim (GKN)
Im Steinbruch
74382 Neckarwestheim
Telefon: 07133 13-0
www.gkn.de

Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)
Kraftwerkstraße 1
74847 Obrigheim a. N.
Telefon: 06261 65-0
www.enbw.com

Kernkraftwerk Philippsburg (KKP)
Postfach 11 40
76652 Philippsburg
Telefon: 07256 95-0
www.enbw.com

Kernkraftwerk Stade (KKS)
Postfach 17 80
21657 Stade
Telefon: 04141 77-0
www.eon-kernkraft.com
www.vattenfall.de

Kernkraftwerk Unterweser (KKU)
Dedesdorfer Straße 2
26935 Stadland
Telefon: 04732 80-0
www.eon-kernkraft.com

Kerntechnische Gesellschaft e.V. (KTG)
Robert-Koch-Platz 4
10115 Berlin
Telefon: 030 498555-0
www.ktg.org

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik
Boltzmannstraße 2
85748 Garching bei München
Telefon: 089 3299-01
www.ipp.mpg.de

RWE Power AG
Huyssenallee 2
45128 Essen
Telefon: 0201 12-01
www.rwe.com

RWE NUKEM GmbH
Industriestraße 13
63754 Alzenau
Telefon: 06023 91-0
www.nukem.de

Schachtanlage Konrad
38239 Salzgitter
Telefon: 05341 6809-101
www.dbe.de

Urenco Deutschland GmbH
Postfach 19 20
48580 Gronau
Telefon: 02562 711-0
www.urenco.de

Vattenfall Europe AG
Chausseestraße 23
10115 Berlin
Telefon: 030 8182-22
www.vattenfall.de

Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH
Überseering 12
22297 Hamburg
www.vattenfall.de

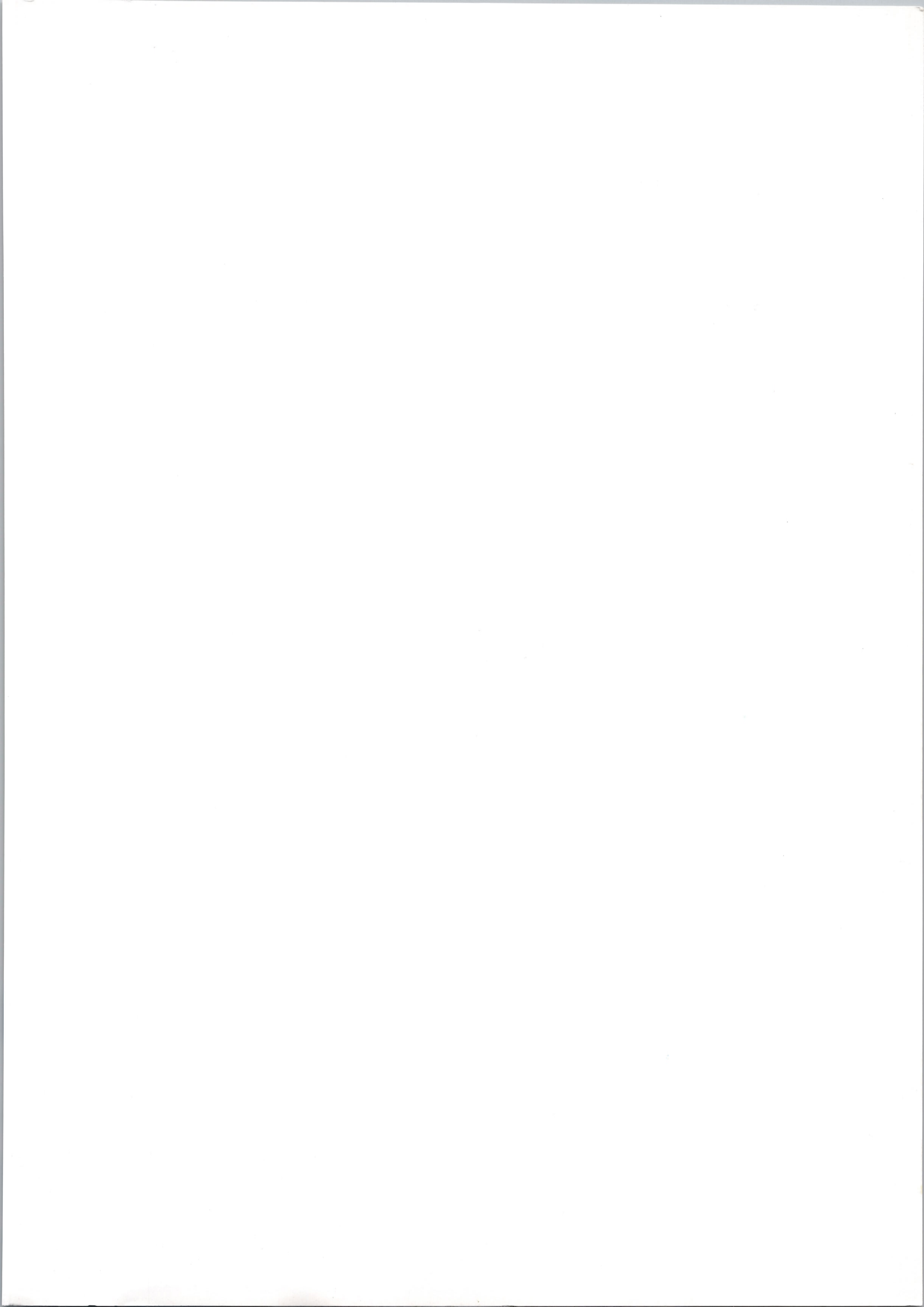
Verein für Kernverfahrenstechnik und
Analytik Rossendorf e.V. (VKTA)
Rossendorf
Bautzner Landstraße 128
01328 Dresden
Telefon: 0351 260-0
www.vkta.de

WAK Wiederaufarbeitungsanlage
Karlsruhe Betriebsgesellschaft mbH
Postfach 12 63
76339 Eggenstein-Leopoldshafen
Telefon: 0 7247 88-0
www.wak-karlsruhe.de

Westinghouse Electric Germany GmbH
Dudenstraße 44
68167 Mannheim
Telefon: 0621 388-0
www.westinghousenuclear.com

Wismut GmbH
Jagdschänkenstraße 29
09117 Chemnitz
Telefon: 0371 8120-0
www.wismut.de

WTI
Wissenschaftlich-technische
Ingenieurberatung GmbH
Karl-Heinz-Beckurts-Straße 8
52428 Jülich
Telefon: 02461 933-0
www.wti-juelich.de





www.kernenergie.de

ISSN: 1611-9592